



الكاملة للاستلة الوزارية الكيمياء

للسنوات 2013-2019

الاستلة الوزارية

تجربة وزارية كاملة

بشكلها الوزاري

بدون حلول

للف السادس الاحيائي

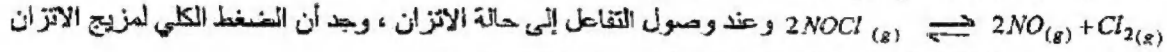
شاملة لجميع الاستلة الوزارية ولجميع الادوار منذ تغير المنهج



www.m1azemna.com



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة)
س١ : أ- عند تسخين غاز $NOCl$ النقي إلى درجة $C^{\circ} 240$ في إناء مغلق حجمه لتر يتحلل حسب المعادلة :



يساوي $1 atm$ والضغط الجزئي لغاز $NOCl$ يساوي $0.64 atm$ احسب :

١- الضغوط الجزئية لكل من غازي NO ، Cl_2 عند الاتزان. ٢- ثابت الاتزان K_c للتفاعل عند نفس درجة الحرارة.

ب- عرف اثنين فقط : محلول بفر، النظام المغلق ، التفاعلات غير الانعكاسية .

س٢ : أ- إذا تم حرق (3 g) من مركب الهيدرازين N_2H_4 (كتلته المولية $M = 32 g/mole$) في مسعر مفتوح يحتوي على (1000 g) من الماء (الحرارة النوعية للماء $4.2 J/g.C^{\circ}$) فإن درجة الحرارة ترتفع من $24.6 C^{\circ}$ إلى $28.2 C^{\circ}$ احسب الحرارة المنحررة نتيجة الاحتراق والانتالبي لاحتراق $1 mole$ من الهيدرازين بوحدة $KJ/mole$ على افتراض أن السعة الحرارية للمسعر مهملة .

ب- اجب عن واحد فقط :

١. محلول من كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه $0.2 M$ وحجمه $600 ml$ ، أمرر فيه تيار كهربائي شدته $96.5 A$.

احسب الزمن اللازم كي يتبقى $0.03 mole$ من أيونات النحاس .

٢. لماذا يكون المعقد $[NiCl_4]^{2-}$ ياراً مغناطيسي بينما المعقد $[PtCl_4]^{2-}$ دايماً مغناطيسي ؟ وضح ذلك حسب نظرية الحرة

التكافؤ ، ثم بين نوع التهجين والشكل الهندسي، ثم احسب μ لكل منها علماً أن الأعداد الذرية لـ $Cl = 17$ ولـ $Ni = 28$ ولـ $Pt = 78$

س٣ : أ- ما التأثير الناتج من إضافة $26.75 g$ من ملح كلوريد الأمونيوم (الكتلة المولية له $53.5 g/mole$) إلى لتر واحد من محلول

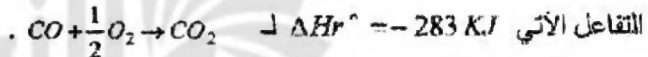
الأمونيا بتركيز $0.1 M$ على درجة تفكك القاعدة (الأمونيا) ؟ علماً أن ثابت تفكك الأمونيا $K_b(NH_3) = 2 \times 10^{-5}$

ب- ١) كيف يمكنك الفصل بين أيونات الفضة وأيونات الكاديوم ؟

٢) كيف تميز عملياً بين البروبانال والبروبانول ؟

س٤ : اجب عن فرعين فقط :

أ- احسب إنتالبية التكوين القياسية ΔH_f° لغاز CO إذا علمت أن حرارة تفكك CO_2 هي $+394 KJ/mole$ وأن حرارة



ب- ما ناتج ما يأتي : ١) التحلل المائي لأثيل ميثانوات في محيط قاعدي . ٢) تفاعل إيثوكسي إيثان مع خماسي كلوريد الفسفور .

ج- علل ما يأتي : (الإجابة عن اثنين) : ١) يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة .

٢) لا يتحلل الماء إلى عناصره الأولية بالظروف الاعتيادية وضح ذلك وفق علاقة Gibbs .

٣) عند إذابة أملاح مشبعة من قواعد قوية وحوامض ضعيفة في الماء يكون المحلول الناتج ذا صفة قاعدية دائماً .

س٥ : أ- أضيف $20 ml$ من محلول برمنجنات البوتاسيوم $KMnO_4$ تركيزه $0.3 N$ إلى كمية وافية من محلول يوديد البوتاسيوم KI المحمض ،

فتمحررت كمية من اليود I_2 التي تم تسحيحها مع محلول ثايوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3$ (الكتلة المولية $M = 158 g/mole$)

وفق التفاعل الآتي : $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightleftharpoons 2NaI + Na_2S_4O_6$ حيث استهلك $25 ml$ من هذا المحلول للوصول إلى نقطة نهاية

التفاعل ، احسب : ١. عيارية محلول $Na_2S_2O_3$ ٢. عدد غرامات ثايوكبريتات الصوديوم المذابة في $1 L$ من المحلول .

ب- إملأ الفراغات الآتية :

١. الصيغة البنائية للمركب التناسقي كلوريد رباعي أكوا ثنائي كلورو الكروم (III) هي

٢. إن المعامل الوزني لـ $Na_3P_3O_{10}$ ($M = 368 g/mole$) في $Mg_2F_2O_7$ ($M = 222 g/mole$) يساوي

س٦ : أ- إذا علمت أن تركيز أيون الكالسيوم ($M = 40 g/mole$) في بلازما الدم يساوي $0.1 g/l$ فإذا كان تركيز أيون

الأوكزالات فيه يساوي $1 \times 10^{-7} M$ هل نتوقع أن تترسب أوكزالات الكالسيوم CuC_2O_4 ($K_{sp} = 2.24 \times 10^{-9}$) ؟

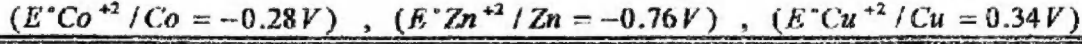
ب- اجب عن اثنين مما يأتي : ١. ما التكافؤ الأولي والتكافؤ الثانوي للفلز المركزي في المركب $[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$ ؟

٢. ما تأثير (تقليص الحجم ، زيادة درجة الحرارة) على حالة التوازن وقيمة ثابت التوازن لتفاعل غازي باعث للحرارة

وأن $\Delta n = -1$ فيه وذلك حسب قاعدة لوشتاتليه .

٣. هل يمكن حفظ محلول نترات الكوبلت $Co(NO_3)_2$ في إناء مصنوع من الخارصين أم النحاس ؟ مع بيان السبب إذا

علمت أن جهود الاختزال القياسية كالآتي :



استفد : $\sqrt{2} = 1.4$ ، $\log 2 = 0.3$ ، $\log 5 = 0.7$



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة)

س١: (أ) مزيج يفرى مكون من حامض النتروز (HNO_2) ($Ka(HNO_2) = 4.5 \times 10^{-4}$) بتركيز $0.12M$ ونترت الصوديوم $NaNO_2$ بتركيز $0.15M$ احسب : ١- قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول . ٢- قيمة PH للمحلول الناتج بعد إضافة $1.0g$ من هيدروكسيد

الصوديوم $NaOH$ الكتلة المولية له ($M = 40g/mole$) إلى لتر واحد من محلول البفر .

(ب) ١- عرف اثنين فقط : دالة الحالة ، قانون فعل الكتلة ، الجسر الملحي

٢- ما التكافؤ الأولي والتكافؤ الثانوي للتكافؤ في المركب $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$ ؟

س٢: (أ) أذيب $2.5g$ من كربونات فلز ثنائي التكافؤ نقي $MCOP_3$ (M تمثل فلز) في $100ml$ من محلول حامضي تركيزه $0.6M$ وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد أن المحلول الناتج يحتاج إلى إضافة $50ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ تركيزه $0.2N$ احسب الكتلة المولية للفلز .

(ب) ١- ما الفرق بين الخلية الكلفانية و خلايا التحليل الكهربائي ؟

٢- يذوب غاز ثنائي أوكسيد الكبريت في الماء تلقائياً ويبعث حرارة أثناء ذوبانه ، وضّح ذلك وفق علاقة جيبس .

س٣: (أ) وضع مول واحد من بروميد الهيدروجين في وعاء مغلق حجمه لتر واحد بدرجة حرارة معينة وصل التفاعل الغازي إلى حالة الاتزان ، فوجد أن المتكون من غاز البروم $0.2mole$ حسب التفاعل الآتي $2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2$ فما عدد مولات غاز HBr في خليط الاتزان لإنهاء آخر حجمه $1.0L$ الناتج من خلط غازي البروم والهيدروجين بكميات $2.0mole$ لكل منهما ؟

(ب) من كلوريد الأثيل وما تحتاج إليه حضّر اثنين فقط مما يأتي : ١- إيثوكسي إيثان ٢- حامض البرويانويك ٣- أثيل أميل (1°) س٤: (أ) تم حرق عينة كتلتها $1.5g$ من حامض الخليك CH_3COOH (الكتلية المولية للحامض $= 60g/mole$) بوجود كمية وافية من الأوكسجين وكان المسعر يحتوي على $750g$ من الماء (الحرارة النوعية للماء $4.2J/g.C^\circ$) فإذا ارتفعت درجة حرارة المسعر ومحتوياته من $24C^\circ$ إلى $28C^\circ$ ، احسب كمية الحرارة التي يمكن أن تتبعث نتيجة احتراق مول واحد من الحامض ، على فرض أن السعة الحرارية للمسعر مهملة .

(ب) أجب عن واحد فقط :

١- يتكون المركب (A) من ثلاث ذرات كربون يتأكسد ليعطي المركب (B) وهذا بدوره لا يعطي كشف محلول فهلنك . وعندما يتفاعل المركب (A) مع فلز الصوديوم ينتج المركب (C) أما إذا اختزل المركب (B) فإنه يعطي المركب (A) . أولاً : أعط الصيغ البنائية لكل من C, B, A ثانياً : اكتب المعادلات الكيميائية لتكوين C, B, A .

٢- احسب ذوبانية هيدروكسيد الخارصين في محلول ثبتت حمضيته عند (A) $PH = 6$ ، (B) $PH = 9$ إذا علمت أن

$$K_{sp}[Zn(OH)_2] = 1.2 \times 10^{-17}$$

س٥: (أ) اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعدن $[NiCl_4]^{2-}$ ؟ ثم احسب μ له إذا علمت أن العدد الذري لـ $Ni = 28$ ولـ $Cl = 17$.

(ب) ١- عدد العوامل المؤثرة على حجم نقاط الراسب .

٢- احسب التغير في الانتروبي للتحويل الآتي $H_2O_{(l)} = H_2O_{(g)}$ إذا علمت أن ΔH لتبخّر الماء في درجة غليانه تساوي $44KJ/mole$.

س٦: (أ) عند إمرار $0.2mole.e^-$ في محلول كبريتات النحاس وبعد ترسيب جميع النحاس تحرر $0.448L$ من الهيدروجين في STP . احسب كتلة النحاس المترسبة علماً أن الكتلة الذرية للنحاس $= 63$.

(ب) أجب عن واحد فقط :

أولاً : املأ الفراغات الآتية :

١- هناك نوعان من الأنزيمات هي و

٢- يمكن فصل أيون Cu^{+2} عن أيون Zn^{+2} وذلك بإضافة

٣- إن الصيغة الكيميائية للمركب التناسقي سداسي ميانو فيرات (II) الكالسيوم هي

٤- زيادة درجة الحرارة على تفاعل مترن باعث للحرارة يؤدي إلى ترجيح التفاعل

ثانياً : بيّن السبب (علل) :

١- تكون المحاليل المائية لأملح الحوامض القوية والقواعد القوية متعادلة .

٢- تتوقف بعض التفاعلات تماماً بينما تظهر تفاعلات أخرى وكأنها متوقفة .

$$\text{استفد : } \sqrt{2} = 1.4 , \log 1.8 = 0.255 , \log 2 = 0.3 , \log 5 = 0.7 , \log 4.5 = 0.65$$



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة)

س ١ : أ- ١- ما تأثير درجة الحرارة على ذوبانية معظم الرواسب أثناء عملية الترسيب ؟ (٤ درجات)

٢- عرف ثلاثاً مما يأتي : الجسر الملحي - مجال التناسق - الحرارة النوعية - نقطة التكافؤ (٦ درجات)

ب- إذا كانت هناك حاجة لتحضير محلول يفر ذو $PH = 9$ من مزج NH_3 مع كلوريد الأمونيوم NH_4Cl كم يجب أن تكون النسبة بين $\frac{[NH_4^+]}{[NH_3]}$ علماً أن $K_b(NH_3) \approx 2 \times 10^{-5}$ ($\log 2 = 0.3$)

س ٢ : أ- إذا علمت أن ΔH°_f تساوي $-3340 KJ$ للتفاعل الآتي $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$ احسب

١- التغير في انثالبي التكوين القياسية ΔH°_f لـ Al_2O_3 . ٢- التغير في انثالبي الاحتراق القياسية ΔH°_c لـ Al .

ب- اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[Co(H_2O)_4]^{2+}$ ؟

ثم احسب μ له علماً أن العدد الذري للكوبلت = 27 ، $\sqrt{15} = 3.87$

س ٣ : أ- املأ الفراغات لاثنتين مما يأتي : ١- إن قيمة التغير في الانثروبي لتبخّر الماء في درجة غلياقه تساوي علماً أن

حرارة تبخر الماء $44 KJ / mole = \Delta H_{vap}$.

٢- تفاعل ما متزن ثابت سرعة التفاعل الأمامي K_f يساوي 0.0848 وثابت سرعة التفاعل الخلفي K_b يساوي 0.02 فإن

ثابت الاتزان له K_{eq} يساوي

٣- المعامل الوزني للحديد ($M = 56 g / mole$) في Fe_2O_3 ($M = 160 g / mole$) يساوي

ب- إذا كانت درجة تفكك مول واحد من N_2O_4 إلى NO_2 هي 20% عند درجة حرارة $27^\circ C$ وضغط $1 atm$ وفي إناء

حجمه لتر واحد احسب قيمة K_p للتفاعل .

س ٤ : أ) تستعمل برمنجنات البوتاسيوم $KMnO_4$ في تفاعلات التأكسد والاختزال ، فإذا تفاعلت هذه المادة في محيط متعادل كعامل

مؤكسد لتنتج MnO_2 ، ما قيمة η لبرمنجنات البوتاسيوم وكم هي عيارية محلول هذه المادة الذي تركيزه يساوي $0.05 M$.

ب) ١- وضح لماذا يصنف المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ كملح مزدوج بينما يصنف المركب $K_3[Fe(CN)_6]$ كمركب معقد؟

٢- اكتب تفاعلات برومو ايثن مع هيدروكسيد البوتاسيوم KOH مرة في وسط مائي ومرة في وسط قاعدي .

س ٥ : أ- احسب الذوبانية المولارية والذوبانية بدلالة (g / L) لهيدروكسيد الزنك $Zn(OH)_2$ ($M = 99.4 g / mole$)

إذا علمت أن $K_{sp} Zn(OH)_2$ تساوي 1.2×10^{-17} وأن $\sqrt[3]{3} \approx 1.44$

ب- اجب عن واحد فقط :

١- احسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير ضعف الحجم المولي لغاز الأوكسجين في STP (معلومة الحجم المولي لأي

غاز في STP يساوي $22.4 L$)

٢- مبيدنا من الميثانول حضر أولاً : أثيل ميثانوات . ثانياً : ميثيل أمين

س ٦ : أ- ١- التفاعل الآتي المتزن $3O_2 \rightleftharpoons 2O_3$ له $\Delta H^\circ = 428 KJ / mole$. ما تأثير كل من العوامل الآتية على حالة التوازن

وثابت الاتزان : أولاً : زيادة الضغط على التفاعل وذلك بإنقاص حجم الإناء . ثانياً : خفض درجة الحرارة .

٢- هل يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ في إناء من النيكل أم لا يمكن بين ذلك مع ذكر السبب ؟ علماً أن

جهود الاختزال القياسية $E^\circ Cu^{+2} / Cu = 0.34 V$ و $E^\circ Ni^{+2} / Ni = 0.24 V$

ب- علل اثنتين فقط : ١- البروتينات مواد ذات صفات حامضية - قاعدية .

٢- تكون المحاليل المائية لأملح القواعد الضعيفة والحوامض القوية ذات صفات حامضية .

٣- عملية انجماد الماء غير تلقائية في الظروف الاعتيادية ، وضح ذلك وفق علاقة Gibbs .



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط (لكل سؤال ٢٠ درجة)

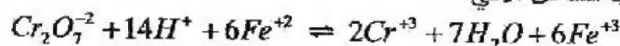
س1: A- احسب التغير في الطاقة الحرة القياسية لتكوين أحادي أكسيد الكربون (CO) للتفاعل الغازي الآتي : $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ بدرجة $25^\circ C$ وضغط $1 atm$ إذا علمت أن $\Delta S_f^\circ = -173 J / K.mole$ للتفاعل وأن $\Delta H_f^\circ = -566 KJ$ وأن $\Delta G_f^\circ CO_2 = -394 KJ / mole$

B - (١) ما تأثير كل من العوامل الآتية على حالة الاتزان وثابت الاتزان للتفاعل الغازي المتزن الآتي $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ ، ΔH : أولاً : تسخين خليط الاتزان في إناء مغلق ، ثانياً : زيادة الضغط على خليط متزن بدرجة حرارة ثابتة . (٦ درجات)
(٢) تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على عاملين ، ما هما ؟ (٤ درجات)

س2: A - ما أقل دالة حامضية (PH) لمحلول يحوي أيون الحديد (III) بتركيز يساوي $2 \times 10^{-10} M$ التي إذا تم الوصول إليها أو تجاوزها يبدأ راسب هيدروكسيد الحديد (III) بالظهور في المحلول ؟
علماً أن $K_{sp} = 5 \times 10^{-38}$ له وأن $\sqrt[3]{250} = 6.3$ ، $\log 1.58 = 0.201$ ،
B - علل اثنين مما يأتي :

- (١) تكون محاليل الأملاح المشتقة من الحوامض القوية والقواعد القوية محاليل متعادلة .
- (٢) في عمليات التحليل الوزني يتم إجراء عملية الترسيب عند درجات حرارة عالية .
- (٣) يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة .

س3: A- ما الكتلة اللازمة من ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ ($M = 294 g / mole$) لتحضير مطول بحجم $2L$ وتركيز $0.12N$ من هذا الكاشف ليستعمل كعامل مؤكسد بحسب التفاعل الآتي ؟



B - ١- عرّف اثنين فقط : التفاعلات الانعكاسية غير المتجانسة ، المعامل الوزني ، العدد الذري الفعال (٦ درجات)
٢- مبيّننا من الأيثانول وما تحتاج إليه حضّر حامض البروبانويك . (٤ درجات)

س4: A- اعتماداً على نظرية آصرة لتكافؤ (VBT) ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PdCl_4]^{2-}$ ؟

ثم احسب μ له علماً أن العدد الذري لـ $Cl = 17$ ، $Pd = 46$

B - ١- للخلية الآتية : $Al / Al^{+3} (aq) // Cd^{+2} (aq) / Cd$ إذا علمت أن جهد الخلية القياسي يساوي ($1.26V$) وجهد الاختزال القياسي للكالسيوم ($-0.40V$) $E^\circ Cd^{+2} / Cd =$ احسب جهد الاختزال القياسي للألمنيوم .

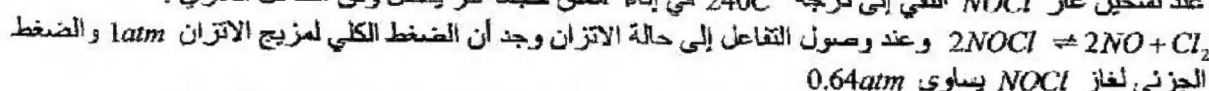
٢- احسب انتالبي التبخر ΔH_{vap} للهكسان عند الاتزان بوحدة $KJ / mole$ إذا علمت أن درجة غليانه تساوي $69^\circ C$.

س5: A - احسب كتلة ملح خلاص الصوديوم CH_3COONa ($M = 82 g / mole$) اللازم إضافتها إلى لتر واحد من محلول $0.125M$ حامض الخليك للحصول على محلول بفر تكون قيمة دالته الحامضية $PH = 4.74$ علماً أن ثابت تفكك حامض الخليك يساوي 1.8×10^{-5} وأن $\log 1.8 = 0.26$

B - املا الفراغات الآتية :

- (١) تشترك الالديهيدرات والكيونات في مجموعة وظيفية واحدة هي
- (٢) يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصبونة على
- (٣) الصيغة الكيميائية للمركب التناسقي كلوريد رباعي أكوا ثنائي كلورو الكروم (III) هي
- (٤) العامل المرسب للمجموعة الثالثة (A) هو
- (٥) تنقسم الخواص العامة للمواد إلى

س6: A- عند تسخين غاز $NOCl$ النقي إلى درجة $240^\circ C$ في إناء مغلق حجمه تتر يتحلل وفق التفاعل الغازي :



احسب : ١- الضغوط الجزئية لكل من غازي Cl_2 و NO ٢- ثابت الاتزان K_c عند نفس درجة الحرارة .

B- أجب عن واحد فقط : ١- محلول من كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه $0.2M$ وحجمه $600mL$ أمر فيه تيار كهربائي شدته $96.5A$. احسب الزمن اللازم لكي يتبقى $0.03mole$ من أيون النحاس .

٢- اكتب تفاعلات التحلل المائي لأثيل إيثانوات مرة في وسط حامضي ومرة في وسط قاعدي .



ملاحظة : أجب عن خمسة أسئلة فقط (لكل سؤال ٢٠ درجة)

س١: (أ) إذا علمت أن الذوبانية المولارية لكرومات الباريوم ($BaCrO_4$) في محلوله المائي المشبع يساوي $1.2 \times 10^{-5} M$ ،
ما عدد مولات كرومات البوتاسيوم (K_2CrO_4) التي يجب إضافتها إلى لتر من المحلول لجعل تركيز أيونات الباريوم
 $1.44 \times 10^{-8} M$ ؟

(ب) أجب عن اثنين مما يأتي :

- ١- كيف يتم الفصل بين أيونات الفضة Ag^+ والباريوم Ba^{+2} والألمنيوم Al^{+3} ؟
- ٢- كحول يحتوي في جزيئته عشر ذرات هيدروجين ، ما هي منتجاته ؟

٣- التفاعل الغازي المتزن $PCl_5 + 92.5 KJ \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ ما تأثير كل من العوامل الآتية على حالة الاتزان
و ثابت الاتزان ؟ أ- خفض درجة الحرارة ب- إضافة زيادة من Cl_2 إلى خليط الاتزان
ج- سحب PCl_3 من خليط الاتزان د- زيادة الضغط ه- إضافة عامل مساعد .

س٢: (أ) أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ نقيه $MC(O)_2$ (حيث M تمثل الفلز) في 100ml من محلول حامضي تركيزه 0.6N
وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد أن المحلول الناتج يحتاج إلى إضافة 50ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم
NaOH تركيزه 0.2N لمعادلته ، احسب الكتلة المولية للفلز . علماً أن الكتل الذرية $C=12$ ، $O=16$
(ب) املأ الفراغات لاثنين مما يأتي :

- ١- تبريد غاز النتروجين من $80^\circ C$ إلى $20^\circ C$ يؤدي إلى في التغير بالانثروبي .
- ٢- معقد تناسقي يمتلك ثلاث إلكترونات مفردة فإن قيمة الزخم المغناطيسي μ يساوي
- ٣- يكون النظام إذا كانت حدود النظام تسمح بتبادل مادة النظام وطاقته مع المحيط .

س٣: (أ) للتفاعل الغازي $2CO_2 \rightleftharpoons 2CO + O_2$ وضع في إناء حجمة 2L 1.6 mol من غاز CO_2 وبدرجة حرارة معينة وعند
وصول التفاعل إلى حالة الاتزان وجد أن نصف كمية الغاز قد تفككت . احسب Kc .
(ب) عرف اثنين مما يأتي : المعقد المتبادل ، قاعدة ماركوفايكيوف ، الانزيمات الداخلية
س٤: (أ) احسب مقدار التغير في قيمة الـ PH بعد إضافة 0.01M من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى لتر من محلول بفر مكون
من حامض الخليك CH_3COOH و خلات الصوديوم CH_3COONa تركيز كل منهما 0.1M علماً أن
 $Ka(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$ $\log 11 = 1.04$ ، $\log 3 = 0.477$ ، $\log 1.2 = 0.08$ ، $\log 1.8 = 0.26$
(ب) علل اثنين مما يأتي :

- ١- تنخفض درجة حرارة تفاعل باعث للحرارة عندما $Q=1$ و $Kc=0.3$.
- ٢- لا يتحلل الماء إلى عناصره الأولية بالظروف الاعتيادية .
- ٣- استعمال عنصر البلاتين في صناعة قطب الهيدروجين القياسي .

س٥: (أ) أجب عن اثنين مما يأتي :

- ١- كيف تميز بين 2- بروبانول و 2- ميثيل 2- بروبانول .
- ٢- مبيدنا بالميثانول حضر أثيل ميثانوات .

٣- ما أهم العوامل التي تؤدي إلى نجاح عملية التحليل الوزني والحصول على نتائج دقيقة ؟

(ب) هل يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ في إناء من الألمنيوم أم لا يمكن ذلك ؟ بين ذلك مع ذكر السبب ، علماً

أن جهود الاختزال القياسية $E^\circ_{Cu^{+2}/Cu} = +0.34V$ ، $E^\circ_{Al^{+3}/Al} = -1.66V$ ، ويعطي غاز ثنائي أوكسيد الكربون و سائل

س٦: (أ) يحترق البنزين (C_6H_6) في الهواء لينبعث حرارة مقدارها $3271 KJ/mol$ - ويعطي غاز ثنائي أوكسيد الكربون و سائل
الماء . احسب انثالبي التكوين القياسية ΔH_f° للبنزين إذا علمت أن :

$$\Delta H_f^\circ CO_2 = -394 KJ/mole , \Delta H_f^\circ H_2O_l = -286 KJ/mole$$

(ب) أجب عن اثنين مما يأتي :

١- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) بين توزيع الإلكترونات الفلز والألكترونات الآتية من الليكندات للمعدن

$[Zn(CN)_4]^{2-}$ إذا علمت أن العدد الذري لـ $Zn = 30$.

٢- كيف يمكنك الكشف عن النشأ ؟

٣- احسب عدد الإلكترونات اللازمة لتحرير نصف الحجم المولي لغاز الأوكسجين في (STP) . الحجم المولي لأي

غاز في (STP) يساوي 22.4L .



ملاحظة : أجب عن خمسة أسئلة فقط ولكل سؤال ٢٠ درجة

س1: (A) عرف اثنين مما يأتي : ١- التفاعلات الانعكاسية ٢- نقطة نهاية التفاعل ٣- الملح المزدوج
(B) نصف لتر من محلول HCN $0.1M$ و KCN $0.3M$. احسب التغير في قيمة PH عند إضافة $0.025mole$ من H_2SO_4 علماً أن $P_{Ka} = 9.31$

س2: (A) مركب عضوي قانونه العام $C_nH_{2n+2}O$ كتلته المولية $60g/mole$ لا يستجيب لكاشف لوكاس ولكنه يتأكسد تماماً ، اكتب الصيغة الجزيئية والتركيبية للمركب ثم اذكر التفاعل مع تسمية النواتج وكتابة القانون العام والمجموعة الفعالة لكل ناتج .

(B) حرق $5.7g$ من مركب عضوي هيدروكربوني نتج من عملية احتراقه التام $15.675g$ من غاز CO_2 ، احسب النسبة المئوية للهيدروجين في المركب .

س3: (A) أكمل الفراغات لاثنتين مما يأتي :

- ١- إذا كان انثالبي تبخر الأمونيا تساوي $23KJ/mole$ فإن انثالبي التكثيف للأمونيا
- ٢- عدد غرامات المغنيسيوم التي يمكن أن ينتجها فلز المغنيسيوم عند إمرار تيار شدته $25A$ لفترة ساعة واحدة يساوي
- ٣- الصيغة التركيبية للمركب سداسي سيانوفيرات II الكالسيوم

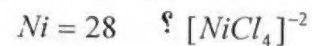
(B) في التفاعل الغازي الآتي $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ وضعت مولات مختلفة من H_2 و N_2 في إناء سعته لتر واحد وعند وصول التفاعل لحالة الاتزان وجد أن ما تبقى من N_2 يساوي $0.2mole$ وما أستهلك من H_2 يساوي $0.3mole$ ، ما عدد مولات كل من H_2 و N_2 قبل التفاعل ؟ علماً أن ثابت الاتزان للتفاعل K_c يساوي 200 .

س4: (A) علل اثنين مما يأتي :

- ١- يعد سكر الفركتوز من السكريات المختزلة .
 - ٢- زيادة الضغط على خليط متوازن $\Delta n = -1$ فإن الاتزان ينزاح باتجاه النواتج .
 - ٣- تزداد درجة تفكك HNO_2 بإضافة الماء إليه وتقل بإضافة KNO_2 إليه .
- (B) احسب التركيز المولاري لأيونات H^+ عند $25^\circ C$ للخلية تفاعلها العام $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{+2} + H_2$ إذا علمت أن E_{cell} الخلية تساوي $0.73V$ وأن $[Zn^{+2}]$ يساوي $0.1M$ وضغط غاز H_2 $1atm$ وأن $E^\circ Zn^{+2}/Zn = -0.76V$

س5: (A) أجب عن واحد فقط : ١- كيف يتم الفصل بين الأيونات Cu^{+2} , Ca^{+2} , Co^{+2}

٢- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد



(B) ذوبانية $PbSO_4$ في محلوله المائي المشبع $1 \times 10^{-4} M$ ، كم مليلتر من حامض الكبريتيك بتركيز $10M$ يجب إضافته إلى لتر من المحلول لجعل ذوبانيته $10^{-6} M$ ؟

س6: (A) للتفاعل الغازي الآتي $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ احسب قيمة ΔS° للتفاعل بوحدات $J.K mole$ علماً أن

$$\Delta H^\circ_f (H_2O) = -242KJ/mole \quad \Delta G^\circ_f (H_2O) = -228KJ/mole$$

(B) حضر كلا من الآتي : (لاثنين فقط)

- ١- أثيل إيثانوات من كلوريد الأسثيل ٢- إيثوكسي بيوتان من الإيثانول . ٣- أثيل أمين من الأثلين

استفد : $C = 12$, $H = 1$, $O = 16$, $Mg = 24$, $\log 3 = 0.48$, $\ln 10 = 2.3$



جمهورية العراق - وزارة التربية

الدور الأول ١٤٣٦ هـ - ٢٠١٥ م

الوقت : ثلاث ساعات

اللجنة الدائمة للامتحانات العامة

(الدراسة : الإعدادية / العلمي)

المادة : الكيمياء

ملاحظة : أجب عن خمسة أسئلة فقط مع ذكر المعادلات الكيميائية أينما وجدت ، لكل سؤال ٢٠ درجة .

س١ : (A) علل اثنين مما يأتي :

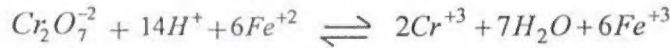
(1) في التفاعل الغازي الافتراضي المتزن : طاقة $A \rightleftharpoons B +$ لا تتغير حرارة إناء التفاعل عند زيادة الضغط الكلي .

(2) محاليل الأملاح المشتقة من القواعد القوية والحوامض الضعيفة تعد محاليل قاعدية .

(3) عملية انصهار الجليد تلقائية في الظروف الاعتيادية ، وضح وفق علاقة كبس .

(B) ما الكتلة اللازمة من ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ ($M = 294 g/mole$) لتحضير محلول بحجم 2L وتركيز

0.12N من هذا الكاشف ليستعمل كعامل مؤكسد بحسب التفاعل الآتي ؟



س٢ : (A) أمرر تيار كهربائي شدته (10 A) خلال (965 S) في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس ، ما هو وزن

النحاس المترسب وعدد ذراته ؟ علماً أن الكتلة الذرية للنحاس (63) .

(B) أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) كيف تميز بين 1- بروبانول وبين 2- بروبانول ؟

(2) حضر الإيثان من الإيثانال .

(3) حضر مثيل أمين من يودو ميثان .

س٣ : (A) وضع (3 g) من مركب الكلوكوز $C_6H_{12}O_6$ (الكتلة المولية للكلوكوز $180 g/mole$) في وعاء العينة ثم ملئ وعاء التفاعل

بغاز الأوكسجين . وضع هذا الوعاء داخل الوعاء المعزول الذي مليء بكمية (1200 g) من الماء (الحرارة النوعية للماء تساوي

$4.2 J/g.C^\circ$) وكانت درجة الحرارة الابتدائية تساوي ($21 C^\circ$) ، بعد ذلك أحرق المزيج وعند قياس درجة الحرارة وجد

أن التفاعل رفع درجة حرارة المسعر ومحتوياته إلى ($25.5 C^\circ$) احسب كمية الحرارة المتحررة بوحدة KJ نتيجة

احتراق (1mole) من الكلوكوز على فرض أن السعة الحرارية للمسعر مهملة .

(B) املاً الفراغات الآتية لاثنين فقط :

(1) العدد الذري الفعال للمعقد $[Fe(CN)_6]^{-3}$ يساوي علماً أن العدد الذري للحديد (26) .

(2) تفاعل متزن ثابت سرعة التفاعل الأمامي له (0.036) وثابت سرعة التفاعل الخلفي له (0.009) فإن ثابت الاتزان له

(3) اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود الأقطاب الأخرى لأنه

س٤ : (A) احسب مقدار التغير لـ PH بعد إضافة 0.01 مولاري من حامض الكبريتيك H_2SO_4 إلى لتر من محلول بفر مكون من حامض

الخليك CH_3COOH وخلات الصوديوم CH_3COONa ، تركيز كل منهما 0.1 مولاري علماً أن :

$$\log 1.8 = 0.26 , \log 3 = 0.477 , \log 2 = 0.3 , K_a(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$$

(B) اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ VBT ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[ZnCl_2(NH_3)_2]$

، علماً أن العدد الذري للخارصين يساوي 30 ؟

س٥ : (A) للتفاعل الآتي : $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ احسب ΔH_f° ، ΔS_f° ، ΔG_f° عند الظروف القياسية

بالاستعانة بالمعلومات الآتية :

المادة	$\Delta H_f^\circ KJ / mole$	$S^\circ J / K . mole$
CH_4	-75	186
O_2	0	205
CO_2	-394	214
H_2O	-286	70

(B) للتفاعل الغازي $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ثابت الاتزان K_c له يساوي (9) .

(1) هل أن مزيج مكون من (2mole) من كل من الغازات N_2 ، H_2 ، NH_3 في وعاء مغلق حجمه (1 L)

يمثل حالة اتزان ؟ ولماذا ؟

(2) لو افترضنا أن المزيج غير متزن ما حجم الإناء اللازم لجعله متزنًا ؟

س٦ : (A) إذا علمت أن قابلية ذوبان ملح يودات الباريوم $Ba(IO_3)_2$ تساوي $3.9 \times 10^{-4} mol/L$ في الماء النقي ، احسب قابلية ذوبانه

في محلول يودات البوتاسيوم KIO_3 بتركيز $0.02 mol/L$.

(B) أجب عن فرع واحد فقط :

(1) خلية كلفانية تفاعلها العام في درجة $25 C^\circ$ كالآتي : $Sn_{(aq)}^{+2} + Ni_{(s)} \longrightarrow Sn_{(s)} + Ni_{(aq)}^{+2}$

احسب التغير في الطاقة الحرة إذا علمت أن قطب القصدير في ظروفه القياسية وتركيز أيونات النيكل Ni^{+2} يساوي

0.01 مولاري وأن جهود الاختزال القياسية $E^\circ Ni^{+2}/Ni = -0.25V$ ، $E^\circ Sn^{+2}/Sn = -0.14V$ وأن $\ln x = 2.3 \log x$

(2) أولاً : اكتب تفاعلات التحلل المائي لاثني اثنين من أملاح حمض و مرة في وسط قاعدي .

ثانياً : عرف : الإنزيمات الداخلية ، المعامل الوزني

(٦ درجات)

(٤ درجات)



ملاحظة : أجب عن خمسة أسئلة فقط ولكل سؤال ٢٠ درجة

س١: (أ) ما هي شدة التيار الذي يجب إمراره في محلول كلوريد الذهب $AuCl_3$ لمدة 180 s ليرسب 2g من الذهب عند الكاثود ؟
الكتلة الذرية للذهب 197 .

(ب) أجب عن اثنين مما يأتي : ١- وضّح تأثير الأيون المشترك على الذوبانية .

٢- ما الشروط الواجب توفرها في المواد القياسية المستعملة لتحضير المحاليل ؟

٣- اكتب الصيغة العامة للأحماض الأمينية . وما المجموعتان الوظيفيتان اللتان تشترك فيهما جميع الأحماض الأمينية ؟

س٢: (أ) احسب التغير في قيمة الـ PH بعد إضافة 0.025M من محلول $Ba(OH)_2$ إلى 1 L من محلول بفر مكون من

NH_3 0.1M و NH_4Cl 0.3M علماً أن $K_b NH_3 = 2 \times 10^{-5}$, $\log 3 = 0.47$, $\log 1.6 = 0.2$, $\log 5 = 0.7$, $\log 2 = 0.3$

(ب) املاً الفراغات لاثنين مما يأتي : ١- إن التكافؤ الأولي للحديد في المركب $K_3[Fe(CN)_6]$ =

٢- التركيز العياري (النورمالي) هو ٣- النظام المعزول هو

س٣: أجب عن فرعين مما يأتي :

(أ) اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PtCl_4]^{2-}$ ؟

علماً أن العدد الذري لـ $Pt = 78$.

(ب) تتفكك كاربونات الكالسيوم عند درجة حرارة 298K على وفق المعادلة الآتية $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

قيمة ΔS°_r للتفاعل $160 J / K \cdot mole$ فإذا علمت أن ΔH°_f لكل من

$CaCO_3 = -1207$, $CaO = -635$, $CO_2 = -393.5$ بوحدة $KJ / mole$ جد ΔG°_r للتفاعل .

(ج) ما هي الصيغ البنائية المحتملة للكحولات ذوات الكتلة المولية $74 g / mole$ إذا علمت أن الكتل الذرية لـ

$H = 1$, $C = 12$, $O = 16$

س٤: (أ) في عملية تسحيح حامض الأوكزاليك $H_2C_2O_4$ ($M = 90 g / mole$) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ تطلب

تسحيح 0.175g من عينة غير نقية لهذا الحامض إضافة 40ml من 0.09M من محلول القاعدة للوصول إلى نقطة نهاية

التفاعل ، احسب النسبة المئوية لحامض الأوكزاليك في العينة .

(ب) أجب عن واحد فقط :

١- إذا علمت أن لتراً واحداً من محلول مائي مشبع يحوي 0.0025g من ملح $BaSO_4$ الذائب $M BaSO_4 = 233 g / mole$ احسب K_{sp} له .

٢- أجب عما يأتي : أ- على ماذا يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصوبنة ؟ (٤ درجات)

ب- اكتب تفاعل إضافة HCl مرة إلى ١- بيوتين وأخرى إلى ٢- بيوتين (٦ درجات)

س٥: (أ) افترض حصول الاتزان للتفاعل الآتي $NH_4HS_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + H_2S_{(g)}$ عند درجة حرارة $27^\circ C$ ووجد أن قيم

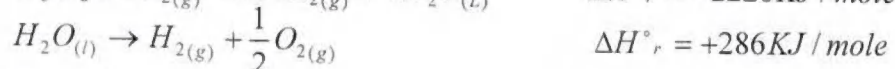
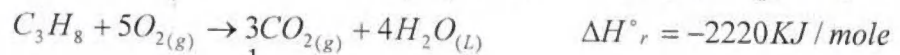
الضغوط الجزئية لكل من غازي النواتج عند حصول الاتزان تساوي 0.4 . احسب كل من K_p و K_c للتفاعل .

(ب) علل اثنين مما يأتي : ١- وجود البلاتين الأسود في قطب الهيدروجين القياسي .

٢- التفاعلات غير الانعكاسية ذات ثابت اتزان كبير جداً .

٣- لا يتحلل الماء إلى عناصره الأولية في الظروف الاعتيادية على وفق غيبس .

س٦: (أ) احسب انثالبي التكوين القياسية للبروبان C_3H_8 إذا أعطيت المعلومات الآتية :



(ب) هل يمكن حفظ محلول ملح الطعام في إناء من النحاس ؟ بيّن ذلك . علماً أن جهود الاختزال القياسية

$$E^\circ Na^+ / Na = -2.70 V \quad E^\circ Cu^{+2} / Cu = +0.34V$$



ملاحظة : أجب عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية أينما وجدت . (لكل سؤال ٢٠ درجة)

س١: (أ) إذا تم حرق عينة كتلتها 6g من حامض الخليك CH_3COOH (الكتلة المولية للحامض $60g/mole$) بوجود كمية وافية من الأوكسجين وكان المسعر يحتوي على 800g من الماء (الحرارة النوعية للماء $4.2J/g.C^\circ$) فإذا ارتفعت درجة حرارة المسعر ومحتوياته من $25C^\circ$ إلى $30C^\circ$ ، احسب كمية الحرارة التي يمكن أن تنبعث نتيجة احتراق $2mole$ من الحامض بوحدة KJ ، على فرض أن السعة الحرارية للمسعر مهملة .

(ب) ١- للتفاعل المتزن الآتي : $2Hg_{(l)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2HgO_{(s)}$ ΔH للتفاعل تساوي $-181KJ$ عند درجة حرارة $298K$ و K_p للتفاعل تساوي 3.2×10^{20} ، بين هل أن قيمة K_p عند $500K$ أكبر أم أقل من قيمتها عند $298K$ للتفاعل نفسه ؟ ولماذا ؟ (٤ درجات)

٢- مم تتكون خلية الطلاء الكهربائي ؟ وعلام تعتمد جودة الطلاء ؟ (٦ درجات)
س٢: (أ) احسب الذوبانية المولارية والذوبانية بدلالة g/L لهيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ ($M = 99.4g/mole$) إذا علمت أن $K_{sp} Zn(OH)_2 = 1.2 \times 10^{-17}$.
(ب) علل اثنين فقط :

١- لا يستخدم الكالسيوم أو المغنيسيوم بديلاً عن الصوديوم والبوتاسيوم في صناعة الصابون .

٢- الأملاح المشتقة من قواعد قوية وحوامض ضعيفة عند ذوبانها في الماء يكون المحلول ذا صفة قاعدية .

٣- يصنف المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ كملح مزدوج .

س٣: (أ) لمعايرة محلول $NaOH$ وإيجاد تركيزه بشكل مضبوط تم تسحيح $30ml$ منه مع محلول حامض الكبريتيك ذو تركيز $0.06M$ وكان الحجم المضاف من الحامض اللازم للوصول إلى نقطة نهاية التفاعل هو $45ml$ احسب التركيز المولاري لمحلول هيدروكسيد الصوديوم ، ثم جد عدد غرامات $NaOH$ المذابة في $200ml$ من هذا المحلول .

(ب) ١- عرّف اثنين فقط : كاشف الكتروليلي ، قانون فعل الكتلة ، حامض متعدد البروتون (٤ درجات)

٢- مبدئاً بالإيثانال حضر حامض البرويانويك .
س٤: (أ) احسب شدة التيار اللازم لإمراره لمدة $1hr$ و $200s$ في خلية تحليل الماء كهربائياً لكي يحرر 18.06×10^{21} جزيئة من الهيدروجين والأوكسجين على قطبي الخلية .

(ب) أجب عن واحد فقط :

١- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PtCl_4]^{-2}$ ؟

٢- للتفاعل الغازي الباعث للحرارة $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$ في إناء حجمه لتر واحد وضعت مولات متساوية من H_2, I_2 وضعفها من HI ، فوجد أن حرارة الإناء ارتفعت لحين استتباب حالة الاتزان ووجد أن الإناء يحتوي على $3mole$ من HI و $4mole$ من I_2 و $4mole$ من H_2 (احسب ١) تراكيز مكونات مزيج التفاعل قبل بدء التفاعل (٢) K_c للتفاعل .
س٥: (أ) يتكون المركب (A) من أربع ذرات كاربون يتأكسد ليعطي المركب (B) وهذا بدوره لا يعطي كشف محلول فهلنك ، وعند تفاعل المركب (A) مع فلز الصوديوم ينتج المركب (C) أما إذا أختزل المركب (B) فإنه يعطي المركب (A) :

١- اكتب الصيغ البنائية لكل من C, B, A - ٢ اكتب المعادلات الكيميائية لتكوين المركبات C, B, A .

(ب) املأ الفراغات الآتية بما يناسبها : (لاثنين)

١- تشمل جميع الخواص التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام .

٢- العدد الذري الفعال للمركب $[Ni(en)_3]^{+2}$ يساوي

٣- تتوقف العلاقة بين K_p ، K_c على قيمة

س٦: (أ) احسب قيمة الأس الهيدروجيني PH لمحلول يحتوي NH_3 بتركيز $0.2M$ و NH_4Cl بتركيز $0.4M$ وقارن النتيجة مع قيمة PH محلول الأمونيا بتركيز $0.2M$ علماً أن $PK_b = 4.7$. (١٠ درجات)

(ب) كيف يمكن الفصل بين أيونات Ag^+ ، Cd^{+2} ؟ (٤ درجات)

(ج) لتفاعل الخلية القياسية الآتي عند درجة $25C^\circ$ $2Fe^{+3}_{aq} + 2I^-_{aq} \rightarrow 2Fe^{+2}_{aq} + I_{2(s)}$ إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية $E^\circ_{Fe^{+3}/Fe^{+2}} = 0.77V$ ، $E^\circ_{I_2/I^-} = +0.53V$ احسب طاقة Gibbs الحرة القياسية . (٦ درجات)

استد : $\sqrt[3]{3} = 1.44$ ، $\log 2 = 0.3$ ، $H = 1$ ، $Pt = 78$ ، $Ni = 28$ ، $O = 16$ ، $Na = 23$



- س١: أ) التفاعل الغازي الآتي $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$ وفي إناء حجمه لتر واحد وضع 0.2 mole من كل من H_2 ، Br_2 مع كمية من HBr وفي درجة $25^\circ C$ وصل التفاعل إلى حالة الاتزان حيث وجد أن عدد مولات HBr انخفضت بمقدار 0.2 mole احسب عدد مولات HBr التي وضعت في الإناء علماً أن ثابت الاتزان بدلالة الضغوط الجزئية $K_p = 4$
- ب) املا الفراغات لاثنين مما يأتي : ١- يستخدم كاشف تولن للتمييز بين
٢- محلول مائي لـ $Ca(OH)_2$ تركيزه $0.1M$ فإن PH له = ، $\log 2 = 0.3$ ، $\log 5 = 0.7$
٣- تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على

- س٢: أ) إذا علمت أن الذوبانية المولارية لكبريتات الباريوم ($BaSO_4$) في محلولها المائي المشبع يساوي $1 \times 10^{-5} M$. هل نتوقع أن تترسب كبريتات الباريوم في محلول يحتوي على $[Ba^{+2}] = 0.01M$ و $[SO_4^{-2}] = 0.0002M$ ؟ وضح ذلك .
ب) عرف اثنين مما يأتي : المحلول القياسي ، الأنزيمات الخارجية ، قانون فعل الكتلة
- س٣: أ) لتر من محلول الأمونيا بتركيز $0.05M$ النسبة المئوية لتفككه ٢% ، احسب K_b ودرجة التآين .
ب) علل اثنين مما يأتي :

- ١- ΔH°_f للتفاعل الغازي $H_2 + F_2 \rightleftharpoons 2HF$ لا يساوي ΔH°_f لـ HF .
٢- استعمال قطب الهيدروجين القياسي في قياس جهود الأقطاب الأخرى .
٣- يمتلك المعقد التناسقي $[NiCl_4]^{-2}$ صفات بارامغناطيسية . العدد الذري لـ $Ni = 28$

- س٤: أ) احسب التغير في الطاقة الحرة ΔG للخلية الآتية عند $25^\circ C$ $Pb | Pb^{+2} (0.01M) || H^+ (1M) | H_2 (1atm) | Pt$ إذا علمت أن جهد الاختزال القياسي $E^\circ_{Pb^{+2}/Pb} = -0.13V$ ، $\ln 10^{-2} = -4.6$ أو $\ln x = 2.3 \log x$
ب) أجب عن اثنين مما يأتي :

- ١- تفكك أكسيد الزنك (Zn) يكون تلقائياً دائماً عند درجات الحرارة العالية . وضح ذلك على وفق علاقة Gibbs .
٢- هل تنطبق قاعدة (EAN) على المعقد $[Ag(NH_3)_4]^+$ ؟ إذا علمت أن العدد الذري لـ $Ag = 47$.
٣- احسب المعامل الوزني لـ $(Na_5P_3O_{10})$ ($M = 368g / mole$) في $Mg_2P_2O_7$ ($M = 222g / mole$)

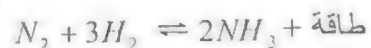
- س٥: أ) للتفاعل الغازي $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ احسب قيمة ΔS°_f للتفاعل بوحدة $J \setminus K.mole$ علماً أن

$$\Delta H^\circ_f (H_2O) = -242KJ \setminus mole \quad , \quad \Delta G^\circ_f (H_2O) = -228KJ \setminus mole$$

- ب) أجب عن واحد فقط : ١- ميز كيميائياً بين ١- بروبانول و ٢- بروبانول و ٢- مثيل ٢- بروبانول .
٢- مبدئاً من الأثيلين $CH_2 = CH_2$ بين بالمعادلات تحضير كل من أثيل كلوريد المغنسيوم ، أثيل هكسانوات

- س٦: أ) ما هي مولارية وعيارية محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ المحضر بإذابة ٩.٥g من هذه المادة في ٢L من المحلول والمستعمل في تفاعل حامض - قاعدة ؟ علماً أن الكتل الذرية لـ $O = 16$ ، $H = 1$ ، $Ba = 137$.
ب) أجب عن اثنين مما يأتي :

- ١- صف أربعة إجراءات تؤدي لرفع المنتج للتفاعل الغازي المتزن ، وما تأثير إضافة العامل المساعد .



- ٢- كيف يمكن إعادة شحن بطارية الخزن الرصاصية ؟

- ٣- وضح لماذا يصنف المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ كملح مزدوج بينما يصنف المركب $[Fe(H_2O)_6]SO_4$ كمركب تناسقي .

جمهورية العراق - وزارة التربية
الدور الثاني ١٤٣٦ هـ - ٢٠١٥ م
الوقت : ثلاث ساعات



اللجنة الدائمة للامتحانات العامة
الدراسة : الإعدادية / العلمي
المادة : (الكيمياء)

ملاحظة : أجب عن خمسة أسئلة فقط مع ذكر المعادلات الكيميائية أينما وجدت ولكل سؤال ٢٠ درجة

س١ أ) إذا علمت أن الذوبانية المولارية لملاح فلوريد المغنيسيوم MgF_2 في الماء النقي هي 1.18×10^{-3} ، احسب الذوبانية المولارية لهذا الملح في محلول فلوريد الصوديوم NaF تركيزه $0.1M$.

ب) أجب عن اثنين فقط : ١- احسب المعامل الوزني لـ $Na_3P_3O_{10}$ الكتلة المولية له $(M = 368g \text{ mole})$ في $Mg_2P_2O_7$ الكتلة المولية له $(M = 222g \text{ mole})$.

٢- عند تفاعل HBr مع ١- بيوتين يكون الناتج ٢- بروموبوتان وليس ١- بروموبوتان فسر ذلك .

٣- من الميثانول حضّر حامض ايثانويك .

س٢ أ) عرّف اثنين مما يأتي : الملح المزدوج ، العيارية ، حامض متعدد البروتون

ب) احسب كتلة كلوريد الأمونيوم NH_4Cl $(M = 53.5g \text{ mole})$ الواجب إضافتها إلى 500 ml من محلول $0.15M$ أمونيا NH_3 لجعل قيمة PH المحلول تساوي 9.0 علماً ثابت تفكك الأمونيا 1.8×10^{-5} ، $\log 1.8 = 0.26$

س٣ أ) علل اثنين مما يأتي :

١- يعد سكر الفركتوز من السكريات المختزلة .

٢- عند إذابة ملح مشتق من قاعدة قوية وحامض ضعيف في الماء يكون المحلول ذا صفة قاعدية .

٣- لا تتفكك كاربونات الكالسيوم بدرجات الحرارة الاعتيادية ، علل ذلك وفق علاقة Gibbs .

ب) تم تحليل سبيكة النيكرام (سبيكة مكونة من عنصرين أساسيين هما النيكل والكروم إضافة إلى كمية قليلة جداً من الكربون) وزنياً بطريقة التطاير وذلك بحرق 0.7 g منها بوجود الأوكسجين وقد وجد أن كتلة غاز CO_2 المتحرر الذي تم جمعه بعد انتهاء عملية الحرق تساوي 1.1 mg احسب النسبة المئوية لعنصر الكربون في السبيكة علماً أن الكتلة الذرية لكل من $C = 12g \text{ mole}$ و $O = 16g \text{ mole}$.

س٤ أ) املاً الفراغات لاثنتين مما يأتي :

١- إن قيمة ΔS لتحول $H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$ $\Delta H_{vap} = 44KJ \text{ mole}$ عند درجة غليانه هي

٢- تفاعل ما متزن ثابت الاتزان $K_{eq} = 4.24$ وثابت سرعة التفاعل الخلفي $K_b = 0.02$ فإن سرعة التفاعل الأمامي K_f هي

٣- نوع التفاعل الذي يحول البربانول إلى ٢- بروبانول يسمى

ب) احسب التغير في الطاقة الحرة للخلية الآتية عند $25C^\circ$ $Mg / Mg^{2+}_{(1M)} // Br_{(0.1M)} / Br_{2(1atm)} / Pt$ إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية $E^\circ Mg^{2+} / Mg = -2.37V$ ، $E^\circ Br^- / Br_2 = +1.07V$ وأن $\ln x = 2.3 \log x$.

س٥ أ) التفاعل المتزن الغازي $CO_2 + H_2 \rightleftharpoons CO + H_2O$ في إناء حجمه لتر واحد تم خلط مولات متساوية من CO_2 و H_2 وبدرجة حرارة 2000K وصل التفاعل حالة الاتزان فوجد أن عدد المولات الكلية لخليط الغازات عند الاتزان تساوي 3 mole ، ما تراكيز خليط الاتزان ؟ علماً أن ثابت الاتزان $K_c = 4$.

ب) اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد الآتي $[Ni(CN)_4]^{2-}$ ؟ العدد الذري لـ $Ni = 28$.

س٦ أ) ١- احسب عدد الألكترونات اللازمة لتحرير نصف الحجم المولي لغاز الأوكسجين في (STP) علماً أن الحجم المولي للغاز في STP يساوي 22.4 l .

٢- التفاعل المتزن الغازي الآتي $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ $\Delta H = -198KJ$ ، ما تأثير كل من (على حالة الاتزان وقيمة ثابت الاتزان) ؟ ١- زيادة درجة الحرارة ٢- تقليل الضغط المسلط .

ب) في التفاعل الآتي $HCOOH_{(l)} \rightarrow CO_{(g)} + H_2O_{(l)}$ فإذا كانت قيمة $\Delta H^\circ_r = 16KJ \text{ mole}$ و $\Delta S^\circ_r = 234J / K.mole$ وإن $\Delta G^\circ_f = -137KJ \text{ mole}$ و ΔG°_f لسائل الماء تساوي $-237KJ \text{ mole}$ ، احسب مقدار الطاقة الحرة للتكوين القياسية ΔG°_f لحامض الفورميك $HCOOH$ عند $25C^\circ$ وتحت ضغط (1 atm) .



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط (لكل سؤال ٢٠ درجة) مع ذكر المعادلات الكيميائية أينما وجدت
س ١ : أ- علل اثنين مما يأتي :

(1) ترتفع درجة حرارة تفاعل ماص للحرارة عندما $Q = 1, K_c = 0.3$.

(2) تزداد درجة تفكك الكتروليت ضعيف بالتخفيف .

(3) لا تتفكك كاربونات الكالسيوم بدرجات الحرارة الاعتيادية . (وفق علاقة كبس) .

ب- أذيب $2.5g$ من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ نقيه MCO_3 (M تمثل فلز) في $100ml$ من محلول حامضي تركيزه $0.6N$ وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد أن المحلول الناتج يحتاج إلى إضافة $50ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ تركيزه $0.2N$ لمعادلته ، احسب الكتلة المولية للفلز .

س ٢ : أ- عند إمرار ($0.2mol \cdot e^-$) في محلول كبريتات النحاس وبعد ترسيب جميع النحاس تحرر $0.448L$ من الهيدروجين في STP احسب كتلة النحاس المترسب .

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) كيف تميز عملياً بين بروبانال و بروبانون باستخدام كاشف تولن ؟

(2) حضر انيل ميثانوات من الميثانول .

(3) مفاعلة المحلول المائي لهيدروكسيد البوتاسيوم KOH مع كلوروايثان .

س ٣ : أ- سخنت عينة من مادة مجهولة كتلتها $155g$ من درجة حرارة $20^\circ C$ إلى $35^\circ C$ مما أدى إلى امتصاص حرارة مقدارها $5700J$. احسب الحرارة النوعية لهذه المادة

ب- املاً الفراغات لاثنين مما يأتي :

(1) التكافؤ الأولي للفلز المركزي في المعقد $[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$ يساوي

(2) تتوقف العلاقة بين K_p, K_c على قيمة

(3) يستخدم عنصر البلاتين في قطب الهيدروجين القياسي لأنه

س ٤ : أ- ما قيمة الأس الهيدروجيني لمزيج بفرى مكون من حامض النيتروز HNO_2 $K_a(HNO_2) = 4.5 \times 10^{-4}$ بتركيز مولاري 0.12 ونترت الصوديوم $NaNO_2$ بتركيز مولاري 0.15 ؟ ثم احسب قيمة PH المحلول الناتج بعد إضافة $1g$ من $NaOH$

($M = 40g / mole$) إلى لتر واحد من محلول بفرى .

ب- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ VBT ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PdCl_4]^{-2}$ ؟ العدد

الذري لـ $Pd = 46$

س ٥ : أ- احسب انثالبي التكوين القياسية للمركب $CS_2(l)$ من عناصره الأساسية بأثبت صورها ، إذا أعطيت المعادلات الحرارية الآتية :



ب- في إحدى التجارب العملية ادخل $0.625mole$ من غاز N_2O_4 في وعاء سعته $5L$ فتفكك الغاز حسب التفاعل الآتي وبدرجة

حرارة معينة وعند وصول التفاعل إلى حالة الاتزان وجد أن تركيز N_2O_4 المتبقي يساوي $0.025mole/L$ ، احسب K_c .



س ٦ : أ- احسب الذوبانية المولارية (S) والذوبانية بدلالة g / L لهيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ ($M = 99.4g / mole$) إذا علمت

$$K_{sp} Zn(OH)_2 = 1.2 \times 10^{-17}$$

ب- أجب عن فرع واحد فقط :

(1) احسب $\Delta G, E_{cell}, E_{cell}^\circ$ للخلية الآتية : $Mg / Mg^{+2} (0.06M) // Sn^{+2} (0.03M) / Sn$

إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية : $E^\circ Sn^{+2} / Sn = -0.14V$ ، $E^\circ Mg^{+2} / Mg = -2.37V$

(2) أولاً : اكتب معادلة تفاعل حامض الخليك مع بيكاربونات الصوديوم .

ثانياً : عرف : الإنزيمات ، المعامل الوزني

استفد : $\log 1.25 = 0.1$ ، $\log 5 = 0.7$ ، $\log 2 = 0.3$ ، $\log 1.8 = 0.26$ ، $\log 4 = 0.6$ ، $\log 4.5 = 0.65$

$C = 12$ ، $O = 16$ ، $Cu = 63$ ، الكتلة الذرية لـ $\ln 2 = 0.69$ ، $\ln x = 2.3 \log x$ ، $\sqrt[3]{3} = 1.43$



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة) .

س١ : أ- احسب قيمة الأس الهيدروجيني PH :

(1) للتر من محلول بفر مكون من الأمونيا وكلوريد الأمونيوم بتركيز (مولاري 0.1) لكل منهما .

(2) بعد إضافة (2 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز (مولاري 5) ثم احسب مقدار التغير الحاصل في قيمة PH

علماً أن : $\log 1 = 1.04$ ، $\log 3 = 0.477$ ، $\log 1.8 = 0.26$ ، $K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$

ب- علل اثنين فقط :

(1) يصنف المركب $K_3[Fe(CN)_6]$ كمركب معقد (مركب تناسقي) . (2) البروتينات مواد ذات صفات حامضية - قاعدية .

(3) تقليص الحجم على خليط متوازن فيه $(\Delta n_g = -1)$ فإن الاتزان يتجه نحو النواتج .

س٢ : أ- يحترق البنزين C_6H_6 في الهواء ليعت حرارة مقدارها $(-3271 KJ/mole)$ ويعطي غاز ثنائي أوكسيد الكربون وسائل الماء ،

احسب إنتالبية التكوين القياسية ΔH_f° للبنزين إذا علمت أن إنتالبية الاحتراق القياسية بوحدة $KJ/mole$ لكل من الكرافيت

(C = -394) ، وللهيدروجين $(H_2 = -286)$. (١١ درجة)

ب- أجب عن واحد مما يأتي :

(1) عرف ثلاثاً فقط : النظام المعزول ، الكتلة المكافئة للحامض ، الكربوهيدرات ثنائية التسكر ، العدد الذري الفعال

(2) ما التيار بالأمبير اللازم لترسيب 5g من الذهب في ساعة واحدة على سطح الكاثود من محلول يحتوي على ملح الذهب ؟

علماً أن حالة التأكسد للذهب (+3) والكتلة الذرية له $197g/mole$.

س٣ : أ- للفاعل المترن الغازي : $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ ، وجد أن خليط الاتزان بدرجة حرارة $27^\circ C$ يحتوي على

مولاري $[SO_3] = 0.003$ و مولاري $[SO_2] = 0.06$ و مولاري $[O_2] = 0.02$ وعند تبريد التفاعل إلى $12^\circ C$ وجد أن K_c

للتفاعل يساوي 2 ، بين هل التفاعل باعث أم ماص للحرارة ؟

ب- أجب عما يأتي :

(1) ما تأثير درجة الحرارة على ذوبانية معظم الرواسب أثناء عملية الترسيب ؟

(2) ما الفرق بين الخلايا الكلفانية والخلايا الإلكتروليتية ؟ اذكر مثال لكل منهما .

س٤ : أ- ما ذوبانية كبريتات الرصاص $PbSO_4$ ؟

(1) في المحلول المائي المشبع (الماء النقي) (2) بعد إضافة 2 mL من Na_2SO_4 تركيزه (مولاري 10) إلى لتر من المحلول

المشبع منه ، علماً أن : $K_{sp}(PbSO_4) = 1.6 \times 10^{-8}$ ، $\sqrt{1.6} = 1.26$

ب- أجب عن اثنين فقط :

(1) من كلوريد الميثيل حضّر حامض الإيثانويك . (2) اكتب تفاعل إضافة HCl مرة إلى 1- بيوتين ومرة إلى 2- بيوتين .

(3) اكتب تفاعلات التحلل المائي لاثيل ميثانوات مرة في وسط حامضي وآخر في وسط قاعدي .

س٥ : أ- لتفاعل الخلية الآتية احسب ΔG : $3Zn_s + 2Cr_{aq}^{+3} \longrightarrow 3Zn_{aq}^{+2} + 2Cr_s$

علماً أن : مولاري $[Zn^{+2}] = 0.01$ ، مولاري $[Cr^{+3}] = 0.1$ وأن جهود الاختزال القياسية $E^\circ_{Cr^{+3}/Cr} = -0.74V$ ،

$\ln x = 2.303 \log x$ ، $E^\circ_{Zn^{+2}/Zn} = -0.76V$

ب- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ VBT قارن بين المعقدين الآتيين : $[Ni(CN)_4]^{-2}$ ، $[Ni(Cl_4)]^{-2}$

من حيث نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية ، إذا علمت أن العدد الذري للنكل $Ni = 28$

س٦ : أ- عند إذابة 0.5g من ملح غير نقي ليوديد الصوديوم NaI ($M = 150g/mole$) في الماء وإضافة زيادة من محلول نترات

الفضة $AgNO_3$ لترسيب ايون اليوديد بشكل تام ، تم الحصول على 0.74g من يوديد الفضة AgI ($M = 235g/mole$)

(١١ درجة) ، احسب النسبة المئوية ليوديد الصوديوم في الملح غير النقي .

ب- املاً الفراغات لثلاث فقط :

(1) يستخدم كاشف لوكاس للتمييز بين

(2) يكون المحلول المائي لملاح $NaCl$ متعادلاً وذلك لأنه ملح مشتق من

(3) إن قيمة التغير في الانتروبي لتبخّر الماء في درجة غليانه تساوي علماً أن حرارة تبخر الماء $\Delta H_{vap} = 44KJ/mole$

(4) تفاعل مترن ثابت الاتزان له $K_{eq} = 3.2$ وثابت سرعة التفاعل الأمامي $K_f = 0.064$ فإن ثابت سرعة التفاعل الخلفي K_b

له يساوي



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط (لكل سؤال ٢٠ درجة)

س ١ : أ- عند تسخين غاز $NOCl$ النقي إلى درجة $227^\circ C$ في إناء مغلق حجمه لتر يتحلل حسب المعادلة :
 $2NOCl_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Cl_{2(g)}$ وعند وصول التفاعل إلى حالة الاتزان وجد أن الضغط الكلي لمزيج الاتزان ($0.9atm$) والضغط الجزئي لغاز ($NOCl$) يساوي ($0.54atm$) ، احسب : (1) الضغوط الجزئية لكل من غازي (NO , Cl_2) عند الاتزان (2) ثابت الاتزان K_c للتفاعل عند نفس درجة الحرارة .

ب- علل اثنين فقط : (1) اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود الأقطاب الأخرى .
(2) ΔH_f° للتفاعل الغازي $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ لا تساوي ΔH_f° لـ H_2O .
(3) عند إضافة HBr إلى البروبين يتكون ٢- بروموبروبان وليس ١- بروموبروبان .

س ٢ : أ- للتفاعل الآتي : $C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ ومن المعلومات الآتية احسب :

(1) ΔH_f° (2) ΔS_f° (3) ΔG_f° عند الظروف القياسية للتفاعل .

المادة	$\Delta H_f^\circ KJ/mol$	$S^\circ J/K.mol$
$C_2H_{2(g)}$	227	201
$O_{2(g)}$	0	205
$CO_{2(g)}$	-394	214
$H_2O_{(l)}$	-286	70

(٩ درجات)

ب- املأ الفراغات الآتية (أجب عن ثلاثة) :

(1) العدد الذري الفعال للمعدن $[Co_2(CO)_8]$ يساوي العدد الذري للكوبلت $Co = 27$.

(2) تترسب الأيونات الموجبة للمجموعة الأولى على هيئة

(3) يترجح التفاعل لتفاعل متزن ماص للحرارة عند تبريد إناء التفاعل .

(4) محلول مائي لـ $Ca(OH)_2$ تركيزه $0.05 M$ (فإن قيمة PH له)

س ٣ : أ- إذا علمت أن الذوبانية المولارية لكرومات الباريوم $BaCrO_4$ في محلوله المائي المشبع يساوي $1.1 \times 10^{-5} M$ ، ما عدد مولات

كلوريد الباريوم $BaCl_2$ التي يجب إضافتها إلى لتر من المحلول لجعل تركيز أيون الكرومات $1.21 \times 10^{-8} M$ ؟

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) من يودو ميثان حضر مثيل أمين (1°) . (2) ما ناتج الأكسدة التامة لـ (١- بروبانول) ؟

(3) ما الإجراءات التي تؤدي لرفع المنتج للتفاعل الغازي المتزن الباعث للحرارة ؟ $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ؟

س ٤ : أ- في خلية تحليل الماء كهربائياً في STP تم إمرار تيار كهربائي فيها لمدة (3) دقائق و (13) ثانية فتحرر غازي الهيدروجين والأكسجين عند قطبي الخلية وكان مجموع حجمي الغازين المتحررين يساوي $0.066L$ ، احسب حجم كل غاز متحرر وشدة التيار المار في الخلية .

ب- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ VBT ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعدن $[ZnCl_2(NH_3)_2]$ ؟

علماً أن العدد الذري للخارصين $Zn = 30$.

س ٥ : أ- ما مولارية وعيارية محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ ($M = 171 g/mole$) المحضر من إذابة $9.3g$ من هذه المادة

في $3L$ من المحلول والمستعمل في تفاعل حامض - قاعدة ؟

ب- أجب عن واحد مما يأتي :

(١) أولاً : كيف يتم الكشف عن النشأ ؟

(٤ درجات)

(٦ درجات)

ثانياً : عرف ما يأتي : قانون هيس ، الملح المزدوج ، قانون فعل الكتلة .

(٢) ما قيمة الطاقة الحرة لخلية فولتائية مكونة من قطب الخارصين القياسي وقطب الفضة في محلول من أيونات الفضة تركيزه

$0.1M$ إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية ؟ $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V$ ، $E^\circ_{Ag^+/Ag} = 0.80V$ ، $\ln x = 2.303 \log x$.

س ٦ : أ- احسب كتلة كلوريد الأمونيوم NH_4Cl ($M = 53.5 g/mole$) الواجب إضافتها إلى ربع لتر من محلول $0.2 M$ أمونيا لجعل

PH المحلول يساوي (9) ، علماً أن ثابت تفكك الأمونيا $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ وأن $\log 1.8 = 0.26$. (١١ درجة)

ب- أجب عن ثلاثة فقط :

(1) ما الفرق بين الخواص المركزة والخواص الشاملة ؟ مع مثال لكل منهما . (2) حضر إيثوكسي إيثان من الإيثانول .

(3) احسب المعامل الوزني للحديد Fe ($M = 56 g/mole$) في Fe_3O_4 ($M = 232 g/mole$) .

(4) عدد أنواع الكربوهيدرات مع مثال لكل منها .



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة) .

س ١ : أ- احسب انثالي التكوين القياسي للمركب ثنائي كبريتيد الكربون CS_2 من عناصره الأساسية بأثبت صورها :



إذا علمت أن حرارة الاحتراق القياسي لكل من الكرافيت 394 KJ/mol - والكبريت المعيني 296 KJ/mol - ولسائل

ثنائي كبريتيد الكربون 1072 KJ/mol - . (١١ درجة)

ب- علل ثلاث مما يأتي :

(1) انخفاض الضغط على خليط متوازن فيه $(\Delta n_g = -1)$ فإن الاتزان يتجه نحو المتفاعلات .

(2) يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة .

(3) يصنف المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ كملح مزدوج .

(4) ينتج عن ذوبان الألكتروليتات القوية في الماء محاليل عالية التوصيل للكهربائية .

س ٢ : أ- احسب مقدار التغير لـ PH بعد إضافة 2 g من هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ ($M = 40 \text{ g/mole}$) إلى لتر من محلول بفر

مكون من حامض الخليك CH_3COOH وخلات الصوديوم CH_3COONa ، تركيز كل منهما 0.2 مولاري ، علماً أن :

$$\log 1.8 = 0.26 , \log 5 = 0.7 , \log 3 = 0.477 , K_a(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$$

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) تفاعل الأمونيا مع الميثانول .

(2) اختزال بروبانول .

(3) مم تتركب خلية الطلاء الكهربائي ؟ وعلام تعتمد جودة الطلاء ؟

س ٣ : أ- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، قارن بين المركبين التناسقيين $[Ni(H_2O)_4]^{+2}$ ، $[Ni(NH_3)_4]^{+2}$ من حيث

نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية علماً أن العدد الذري للنikel $Ni = 28$.

ب- محلول من كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.3 مولاري وحجمه 500 ml أُمِر في تيار كهربائي شدته 96.5 A ، احسب

الزمن اللازم لكي يتبقى 0.03 mole من أيون النحاس .

س ٤ : أ- وضع 2 mole من بروميد الهيدروجين في وعاء مغلق حجمه 2 L وبدرجة حرارة معينة ، وصل التفاعل الغازي إلى حالة

الاتزان ، فوجد أن المتكون من غاز البروم 0.4 mole حسب التفاعل الآتي : $2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2$

فما عدد مولات غاز HBr في خليط الاتزان لإناء آخر حجمه 2 L الناتج من خلط غازي البروم والهيدروجين بكميات 2 mole

لكل منهما ؟

ب- املاً الفراغات الآتية :

(١) العدد الذري الفعال لـ $Fe(CO)_5$ يساوي علماً أن العدد الذري للحديد = 26 .

(٢) تبريد غاز H_2 من $90^\circ C$ إلى $30^\circ C$ يؤدي إلى في الانتروبي .

(٣) العامل المرسب للأيونات الموجبة في المجموعة الثانية هو

(٤) يستخدم كاشف لوكاس للتمييز بين

(٥) في التفاعلات الماصة للحرارة والتي هي في حالة اتزان ديناميكي تزداد تراكيز المواد الناتجة عند درجة الحرارة .

س ٥ : أ- أذيب 2.5 g من كربونات فلز ثنائي التكافؤ نقيه MCO_3 (حيث M تمثل فلز) في 100 ml من محلول حامضي تركيزه 0.6 N

وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد أن المحلول الناتج يحتاج إضافة 50 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ تركيزه

0.2 N لمعادلته ، احسب الكتلة المولية للفلز ، علماً أن الكتلة الذرية لـ $O = 16$ ، $C = 12$.

ب- أجب عن واحد مما يأتي :

(١) استنتج الصيغ البنائية للمركبات العضوية A, B, C, D, E في مخطط التفاعلات التالية إذا علمت أن A مركب عضوي



يحتوي على ثلاث ذرات كربون :
إيثر جاف

(٢) هل يمكن حفظ محلول كبريتات الخارصين $ZnSO_4$ في إناء من النيكل ؟ بين ذلك مع ذكر السبب علماً أن جهود الاختزال

$$E^\circ_{Zn^{+2}/Zn} = -0.76 \text{ V} , E^\circ_{Ni^{+2}/Ni} = -0.25 \text{ V}$$

س ٦ : أ- إذا علمت أن ذوبانية ملح كرومات الباريوم $BaCrO_4$ تساوي 1.1×10^{-5} مولاري في محلولها المائي المشبع ، احسب ذوبانيتها

في محلول يكون فيه تركيز كلوريد الباريوم $BaCl_2$ يساوي 0.1 مولاري .

ب- أجب عن اثنين فقط :

(1) تتفكك كربونات الكالسيوم حسب المعادلة الآتية : $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ وجد أن قيمة ΔS°_r للتفاعل تساوي

$$160 \text{ J/K.mol} \text{ وأن } \Delta H^\circ_r \text{ للتفاعل } 178.5 \text{ KJ/mol} , \text{ جد } \Delta G^\circ_r \text{ للتفاعل .}$$

(2) تتضمن طرائق التحليل الوزني المعتمدة على تفاعلات الترسيب عدداً من الخطوات التي يجب أن تنجز بشكل كمي ، عددها .

(3) عدد صفات الانذيمات ، وما أنواعها ؟



س١ : أ- التفاعل الافتراضي الغازي $2A + B \rightleftharpoons 3C$ وفي إناء حجمه 1 L وضع 4 mole من A و 8 mole من C

مع كمية B وعند وصول التفاعل إلى حالة الاتزان ، وجد أن الإناء يحتوي على 4 mole من B ، احسب K_c إذا علمت

أن حاصل التفاعل يساوي 16 .

ب- أجب عن أحد الفرعين :

أولاً : ما قيمة ثابت التحلل المائي لملاح خلات الصوديوم CH_3COONa إذا علمت أن 1 L منه بتركيز 0.2 M يحتوي

على تركيز أيونات H^+ يساوي $1 \times 10^{-9} M$ ؟

ثانياً : (1) ما أهم شروط المواد القياسية المستعملة في تحضير المحاليل ؟

(2) وضح سبب استخدام عنصر البلاتين لصنع قطب الهيدروجين القياسي .

س٢ : أ- احسب الطاقة الحرة ΔG للخلية $Mg | Mg^{+2} (0.05M) || Sn^{+2} (0.04M) | Sn$ إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية

$$\ln 1.25 = 0.22 , E^{\circ}_{Mg^{+2}/Mg} = -2.37 V , E^{\circ}_{Sn^{+2}/Sn} = -0.14 V$$

ب- املا الفراغات لاثنتين من العبارات الآتية :

(1) العامل المرسب للأيونات الموجبة في المجموعة الثانية هو بوجود

(2) إن التكافؤ الأولي للحديد في المركب $K_3[Fe(CN)_6]$ هو

(3) يتم الكشف عن النشأ بإضافة قطرات من محلول النشأ المائي إلى محلول

س٣ : أ- يحترق 2.6 g من الاستيلين C_2H_2 كتلته المولية 26 g/mole وكانت كمية الحرارة المنبعثة تساوي

$$\Delta H_f^{\circ} H_2O = -286 KJ/mole \text{ إذا علمت أن } \Delta H_f^{\circ} C_2H_2 = -130 KJ/mole$$

$$\Delta H_f^{\circ} CO_2 = -393.5 KJ/mole$$

ب- علل اثنتين مما يأتي :

(1) تعتبر البروتينات مواد ذات صفات أمفوتيرية .

(2) عند سحب جزيء ماء من 2- بيوتانول يكون الناتج 2- بيوتين وليس 1- بيوتين .

(3) يعد التفاعل باعثاً للحرارة إذا انخفضت قيمة K_c للتفاعل عند زيادة درجة حرارة التفاعل .

س٤ : أ- تمت معاملة نموذج من الفوسفات كتلته 0.68 g لترسيب محتوى الفسفور كميًا على هيئة بايروفوسفات المغنسيوم $Mg_2P_2O_7$

كتلته 0.435 g ، احسب النسبة المئوية للفسفور علماً أن الكتل الذرية لـ $Mg=24, P=31, O=16$.

ب- أجب عن واحد مما يأتي :

(1) اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $Na_2[PdCl_4]$ ؟

علماً أن العدد الذري لـ $Pd=46$.

(2) اكتب تفاعلات التحلل المائي لأثيل بروبانوات مرة في وسط حامضي وآخر في وسط قاعدي .

س٥ : أ- احسب مقدار التغير في قيمة الـ PH بعد إضافة 20 ml من 0.2 M حامض الخليك CH_3COOH إلى 20 ml

من 0.1 M هيدروكسيد الصوديوم NaOH علماً أن $Ka_{CH_3COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$ ، $\log 1.8 = 0.25$.

ب- عرف اثنتين مما يأتي :

قانون فاراداي الأول ، الليكندات الكليئية ، انثالبية الاحتراق القياسية .

س٦ : أ- إذا علمت أن الذوبانية المولارية لملاح فلوريد المغنسيوم MgF_2 في الماء النقي تساوي $1.2 \times 10^{-3} M$ ، احسب الذوبانية المولارية

لهذا الملح في محلول فلوريد الصوديوم NaF تركيزه 0.1 M .

ب- أولاً : لا تتفكك كاربونات الصوديوم بدرجات الحرارة الاعتيادية ، وضح ذلك على وفق علاقة كبس .

ثانياً : أجب عن واحد مما يأتي :

(١) كيف تميز بين البيوتانال والبيوتانون باستخدام كاشف تولن ؟

(٢) من هاليد الكيل مناسب حضر حامض بروبانويك .



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية أينما وجدت . (لكل سؤال ٢٠ درجة)

س ١ : أ- لتر من محلول يحتوي على 0.04 M من حامض ضعيف و 0.02 M من ملحه ، ما عدد مولات هيدروكسيد الكالسيوم

$Ca(OH)_2$ اللازم إضافته لتصبح قيمة PH تساوي 9.3 ، $K_a = 10^{-9}$ ؟

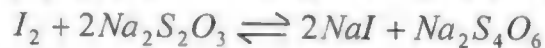
ب- (1) عرف اثنين فقط :

الخواص الشاملة ، التفاعلات الانعكاسية ، الخلايا الكلفانية

(2) ما العدد الذري الفعال للمعقد $[Ni(NH_3)_6]^{+2}$ ؟ وهل تنطبق قاعدة EAN عليه ؟

س ٢ : أ- أضيف 20 ml من محلول برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$ تركيزه 0.3 N إلى كمية وافية من محلول يوديد البوتاسيوم (KI) المحمض فتحررت كمية من اليود I_2 التي تم تسحيحها مع محلول ثايو كبريتات الصوديوم $(M = 158g/mole) Na_2S_2O_3$

حسب التفاعل الآتي :



حيث استهلك 25 ml من هذا المحلول للوصول إلى نقطة نهاية التفاعل ، احسب :

(1) عيارية محلول $Na_2S_2O_3$ (2) عدد غرامات ثايو كبريتات الصوديوم المذاب في 1L من هذا المحلول .

ب- (1) لا ينجذ الماء في درجات الحرارة الاعتيادية ، وضّح ذلك وفق علاقة كبس .

(2) ما فائدة قطب الهيدروجين القياسي ؟ ولماذا يستخدم البلاتين في صناعة هذا القطب ؟

س ٣ : أ- في التفاعل الافتراضي الغازي $2A + B \rightleftharpoons 3C$ في إناء حجمه لتر واحد وضع 3 mole من B مع مولات مختلفة من

C, A وعند وصول التفاعل حالة التوازن وجد أن إناء التفاعل يحتوي 6 mole من C وكذلك 6 mole من A ، ما عدد

مولات كل من C, A قبل بدء التفاعل علماً أن $K_c = 1.5$ ؟

ب- ميّز كيميائياً بين الإيثانول و 2- ميثيل - 2 - بروبانول .

س ٤ : أ- يحترق البنزين C_6H_6 في الهواء ليعطي ثنائي أوكسيد الكربون الغاز والماء السائل ، احسب ΔH_f° لهذا التفاعل إذا علمت

أن : $\Delta H_f^\circ(CO_2) = -394KJ/mol$ ، $\Delta H_f^\circ(C_6H_6) = +49KJ/mol$ ، $\Delta H_f^\circ(H_2O) = -286KJ/mol$

ب- احسب الذوبانية المولارية لهيدروكسيد المغنسيوم $Mg(OH)_2$ $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-11}$ في محلول مائي ثبتت درجة حموضته

عند $PH = 10.15$.

س ٥ : أ- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ VBT ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[HgI_3]^-$ ؟

ب- (1) كيف يمكن الفصل بين أيونات Ba^{+2} , Ag^+ , Fe^{+3} ؟

(2) تغيرت درجة حرارة قطعة من المغنسيوم كتلتها 10g من $25C^\circ$ إلى $45C^\circ$ مع اكتساب حرارة مقدارها 205 J ، احسب

الحرارة النوعية لقطعة المغنسيوم .

س ٦ : أ- إذا علمت أن جهد الخلية الأنوية $Ag^+(1M) | Ag || Sn^{+2} | Sn$ عند درجة $25C^\circ$ يساوي 0.9992 V ، جد تركيز أيونات

القصدير Sn^{+2} في محلول القطب علماً أن قطب الفضة في ظروفه القياسية وجهود الاختزال $E^\circ Ag^+ / Ag = 0.8V$ ،

(١٢ درجة)

$E^\circ Sn^{+2} / Sn = -0.14V$.

(٨ درجات)

ب- أجب عن أولاً أو ثانياً :

أولاً : املأ الفراغات الآتية :

(1) يتكون جزيء السكر من وحدات صغيرة هي

(2) عند استعمال حامض الكبريتيك في تفاعلات التعادل $n = 2 eq/mol$ فإن عيارية محلول هذا الحامض تساوي

..... إذا كان تركيزه المولاري 0.23 M .

(3) إن الصيغة الكيميائية للمركب التناسقي كبريتات سداسي أكوا حديد $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ هي

(4) خفض درجة الحرارة على تفاعل مترن ماص للحرارة يؤدي على ترجيح التفاعل

ثانياً : علل (بيّن السبب) :

(1) تقل ذوبانية MgF_2 بوجود NaF .

(2) زيادة الضغط على خليط مترن ($\Delta n = +1$) فإن الاتزان يزاح باتجاه المتفاعلات .

استفد : $\log 1.4 = 0.15$ ، $\ln 0.01 = -4.55$ ، $Ni = 28$ ، $Hg = 80$ ، $\log 2 = 0.3$ ، $\log 7 = 0.85$

$\ln x = 2.302 \log x$



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية أينما وجدت . (لكل سؤال ٢٠ درجة)

س ١ : أ- أراد أحد الصاغة طلاء خاتم بالذهب فأمرر تيار كهربائي شدته $10 A$ في خلية الطلاء الكهربائي تحتوي على أحد أملاح الذهب فترسب الذهب على الخاتم ، لوحظ أنه خلال $9.65 s$ تم استهلاك 75% من الكهربائية لترسيب الذهب فما كتلة الذهب المترسب؟ علماً أن الكتلة الذرية للذهب = 197 .

ب- أجب عن اثنين فقط :

(1) اكتب معادلات تآين حامض الكبريتوز H_2SO_3 ، أي خطوة لها ثابت تآين أكبر ؟ ولماذا ؟

(2) ما ناتج الأكسدة التامة للبروبانول ؟

(3) ما الفرق بين ملح مور $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2 SO_4 \cdot 6H_2O$ والمعدن التآسقي $K[FeCl_4]$ ؟

س ٢ : أ- التفاعل الغازي الآتي : $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ في وعاء حجمه $2L$ سخن $0.4 mole$ من كل من الغازات HI, I_2, H_2 وبدرجة حرارة معينة وصل التفاعل إلى حالة الاتزان ، احسب عدد مولات الخليط عند الاتزان إذا علمت أن K_c للتفاعل :



ب- علل اثنين مما يأتي :

(1) لا يستخدم الكالسيوم أو المغنسيوم بدلاً عن الصوديوم والبوتاسيوم في صناعة الصابون .

(2) يزداد تفكك HCN عند إضافة الماء إليه ويقل عند إضافة $NaCN$.

(3) عملية تبخر الماء عملية تلقائية ، كبس .

س ٣ : أ- عند إضافة $25 ml$ من $0.2 M$ محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ إلى $50 ml$ من $0.1 M$ محلول حامض الخليك CH_3COOH ، ماذا ستكون قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول الناتج علماً أن $K_a CH_3COOH = 1.8 \times 10^{-5}$ ، $\sqrt{3} = 1.7$ ، $Log 1.7 = 0.23$.

ب- أجب عن اثنين فقط :

(1) للتفاعل الغازي المتزن الآتي : $aB \rightleftharpoons 3A$ ، وجد أن ثابت الاتزان K_c يساوي 147.6 و K_p يساوي 6 بدرجة حرارة

$27^\circ C$ ، بين تأثير زيادة الضغط على حالة الاتزان .

(2) اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع التهجين والزخم المغناطيسي (μ) للمعدن $[Ni(Cl)_4]^{2-}$ ، $Ni=28$ ؟

(3) احسب المعامل الوزني للحديد في Fe_2O_3 علماً أن الكتل الذرية لـ $O = 16$ ، $Fe = 56$.

س ٤ : أ- إذا كانت الذوبانية لـ AgI تساوي $0.00235 g/L$ (كتلته المولية $235 g/mole$) ، احسب تركيز ملح يوديد الصوديوم NaI الواجب إضافته لجعل الذوبانية المولارية تساوي $(1 \times 10^{-7} mole/L)$.

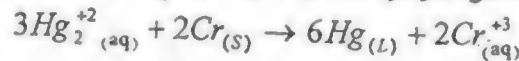
ب- املأ الفراغات لاثنين فقط :

(1) العدد الذري الفعال للمعدن $[Mn_2(CO)_{10}]$ يساوي ، $Mn = 25$.

(2) يمكن فصل أيون Cu^{+2} عن أيون Ca^{+2} وذلك بإضافة

(3) تكون قيمة ΔG تساوي ΔG° عندما

س ٥ : أ- احسب التغير في طاقة كبس الحرة القياسية لتفاعل الخلية القياسية الآتية عند درجة حرارة $25^\circ C$:

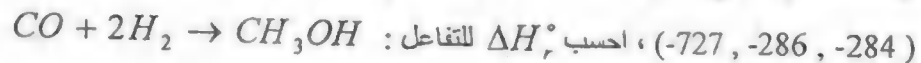


علماً أن جهود الاختزال القياسية $E^\circ_{Cr^{+3}/Cr} = -0.74V$ ، $E^\circ_{Hg_2^{+2}/Hg} = +0.85V$.

ب- (1) عرف اثنين فقط : الانزيمات الخارجية ، مجال التآسق ، قانون فعل الكتلة .

(2) ما أهم شروط المواد القياسية المستعملة في تحضير المحاليل ؟

س ٦ : أ- إذا علمت أن أنثالي احتراق كل من غاز CO ، H_2 ، CH_3OH بوحدة KJ/mol هي على التوالي



ب- أجب عن اثنين فقط :

(1) مبدئاً من بروميد الأثيل حضر حامض البروبانويك .

(2) مبدئاً من كحول مناسب حضر برويل أمين .

(3) اكتب تفاعلات التحلل المائي لمثيل إيثانوات مرة في وسط حامضي وأخرى في وسط قاعدي .



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة) .
س ١ : أ- احسب التغير في الطاقة الحرة لتفاعل الخلية الآتية في درجة 25°C ، $\text{Cd} / \text{Cd}^{+2} // \text{Cu}^{+2} / \text{Cu}$ ، علماً أن جهود الاختزال
0.2 M 0.1 M

$$E^\circ_{\text{Cd}^{+2}/\text{Cd}} = -0.4V , E^\circ_{\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}} = 0.34V$$

ب- ١) تنبأ فيما إذا كان التغير في الإنتروبي ΔS أكبر أو أصغر من الصفر للعمليات الآتية : (٤ درجات)

أولاً : تبريد غاز H_2 من 85°C إلى 25°C .

ثانياً : ذوبان الكلوكوز في الماء .

٢) عرف اثنين فقط : (٦ درجات)

التفاعلات الانعكاسية المتجانسة ، درجة التأين ، العدد الذري الفعال .

س ٢ : أ- احسب كتلة ملح خلات الصوديوم ($M = 82\text{g/mole}$) اللازم إضافتها إلى 500 ml من محلول (0.2 M) حامض الخليك

للحصول على محلول بفر ، تكون قيمة PH له تساوي (5) وأن $\text{PKa} = 4.7$.

ب- اجب عن واحد مما يأتي :

١) من كلوريد الأثيل (كلورو إيثان) وما تحتاج إليه حضّر اثنين فقط : حامض البروبانويك ، إيثوكسي إيثان ، أثيل أمين .

٢) اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[\text{Co}(\text{CN})_4]^{-2}$ ؟

علماً أن العدد الذري للكوبلت $\text{Co} = 27$.

س ٣ : أ- في التفاعل الغازي الآتي : $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ وضعت مولات مختلفة من H_2 و N_2 في إناء سعته لتر وعند

وصول التفاعل إلى حالة الاتزان وجد أن ما استهلك من H_2 يساوي 0.3 mole وما تبقى من N_2 يساوي 0.2 mole ، ما عدد

مولات كل من H_2 و N_2 قبل التفاعل علماً أن ثابت الاتزان K_c للتفاعل يساوي 200 ؟

ب- علل اثنين فقط :

١) ΔH_f° للتفاعل الآتي : $4\text{Al}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$ لا تساوي ΔH_c° للألمنيوم ولا تساوي ΔH_f° لـ Al_2O_3 .

٢) الألكتروليتات القوية محاليلها عالية التوصيل للكهربائية .

٣) يعد سكر الفركتوز من السكريات المختزلة .

س ٤ : أ- ما الكتلة اللازمة من ثنائي كرومات البوتاسيوم ($M = 294\text{g/mole}$) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ لتحضير محلول 2.4 L وتركيز 0.16 N

من هذا الكاشف ليستعمل كعامل مؤكسد بحسب التفاعل الآتي ؟ (٨ درجات)



ب- املأ الفراغات الآتية : (١٢ درجة)

١) عند تقليل الضغط في خليط متزن ($\Delta n_g = +1$) فالتفاعل ينزاح نحو وثابت الاتزان K_c

٢) عند إضافة (1 ml) من NaOH تركيزه 10 M إلى لتر من الماء فإن ΔPH يساوي

٣) إن الصيغة التركيبية للمركب سداسي سيانو فيرات (II) (الكالسيوم) هي

س ٥ : أ- إذا علمت أن ذوبانية BaSO_4 في محلولها المائي المشبع تساوي $1.26 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ ، احسب ذوبانيتها بعد إضافة (2 ml)

من H_2SO_4 تركيزه (5 M) إلى لتر من المحلول المشبع منه .

ب- ١) عملية انصهار الجليد تلقائية بالظروف الاعتيادية ، وضّح على ضوء علاقة كبس . (٤ درجات)

٢) ليست جميع المواد الكيميائية المستعملة لتحضير المحاليل هي مواد قياسية ، فما شروط المواد القياسية ؟ (٦ درجات)

س ٦ : أ- إذا تم حرق (3g) من مركب الهيدرازين (N_2H_4) كتلته المولية ($M = 32\text{g/mole}$) في مسعر مفتوح يحتوي على (1000g) من الماء

(الحرارة النوعية للماء $4.2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$) فإن درجة الحرارة ترتفع بمقدار 3.6°C ، احسب الحرارة المتحررة نتيجة الاحتراق

والإنثاليبي لاحتراق (1 mole) من الهيدرازين بوحدة KJ/mol على افتراض أن السعة الحرارية للمسعر مهملة .

ب- اجب عن واحد مما يأتي :

١) مركب عضوي قانونه العام $\text{C}_n\text{H}_{2n} + 2\text{O}$ (كتلته المولية $M = 60\text{g/mole}$) لا يستجيب لكاشف لوكاس ولكنه يتأكسد تماماً .

اكتب الصيغة الجزيئية والتركيبية للمركب ثم اذكر التفاعل مع تسمية النواتج وكتابة القانون العام والمجموعة الفعالة لكل ناتج .

٢) احسب عدد الإلكترونات اللازمة لتحرير نصف الحجم المولي لغاز الأوكسجين في STP (إذا علمت أن الحجم المولي للغاز

في STP يساوي 22.4 L) .

$$\ln x = 2.303 \log x , \log 2 = 0.3 \quad \text{استفد}$$



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة) .
س ١ : (أ) إذا علمت أن انثالبي الاحتراق بوحدة KJ/mol لكل من غاز $(CH_3OH = -727, H_2 = -286, CO = -284)$ ، احسب

(١١ درجة) ΔH°_r باستخدام قانون هيس للتفاعل الآتي : $CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$
(٩ درجات) (ب) أجب عن ثلاث فقط :

- (١) ما العدد الذري الفعّال للمعقد $[Fe(CN)_6]^{3-}$ ؟ وهل تنطبق قاعدة (EAN) عليه ؟ إذا علمت أن العدد الذري للحديد = 26 .
 - (٢) مبتدءاً بـ كلوريد الأيثيل حضر حامض البروبانويك .
 - (٣) جد مقدار التغير في قيمة PH للماء عند إضافة 1 ml من HCl تركيزه $M (10)$ إلى لتر من الماء .
 - (٤) اكتب تفاعل التحلل المائي للأثيل إيثانوات في وسط قاعدي .
- س ٢ : (أ) تمت معايرة 0.86 g من عينة تحوي حامض الخليك CH_3COOH ($M = 60 g/mol$) بالتسحيح مع هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز $(0.225N)$ ، فإذا علمت أن حجم محلول القاعدة المضاف من السحاحة اللازم للوصول إلى نقطة نهاية التفاعل بلغ 32.2 ml ، احسب النسبة المئوية لحامض الخليك في العينة .

(٤ درجات) (ب) أجب عما يأتي : (١) من الميثانول حضر مثيل أمين .
(٢) ما علاقة قيمة ثابت الاتزان مع اتجاه التفاعل ؟ وضح ذلك .

س ٣ : (أ) احسب تركيز أيون الهيدروجين المائي في المحلول المائي للفينول C_6H_5OH ($K_a = 1.3 \times 10^{-10}$) الذي تركيزه :
أولاً : $M (0.3)$ ثانياً : بعد تخفيفه لمائة مرة . علماً أن $\sqrt{0.39} = 0.62$.
(١١ درجة) (ب) علل ثلاث فقط مما يأتي :

- (١) عند إضافة (HBr) إلى البروبين يتكون ٢- بروموبروبان وليس ١- بروموبروبان .
 - (٢) لا تتفكك كاربونات الكالسيوم بدرجات الحرارة الاعتيادية حسب علاقة كيبس .
 - (٣) في التفاعل الانتراضي الغازي : طاقة $A \rightleftharpoons B$ لا تتغير حرارة إنشاء التفاعل عند زيادة الضغط الكلي .
 - (٤) يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة .
- س ٤ : (أ) (١) عدد شروط المواد الأساسية المستعملة لتحضير المحاليل .
(٢) عرّف اثنين فقط : الخ من الشاملة ، الملح المزدوج ، المعامل الوزني .
- (٦ درجات) (ب) خلية كلفانية في درجة $25^{\circ}C$ أحد قطبيها هو الهيدروجين بضغط 1 atm من غاز الهيدروجين PH له تساوي 2 والقطب الآخر هو النيكل الذي تركيزه $M (0.001)$ ، احسب مقدار الطاقة الحرة لتفاعل الخلية إذا علمت أن جهد اختزال قطب النيكل القياسي $(\ln x = 2.3 \log x)$ ، $E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25V$.

س ٥ : (أ) للتفاعل المتزن الغازي $2A \rightleftharpoons A_2$ وجد أنه عند وضع مول واحد من A_2 في إناء التفاعل حجمه لتر واحد عند STP يصل التفاعل حالة الاتزان فوجد أن 20% منه يتحلل (يتفكك) ، ما قيمة كل من K_c ، K_p للتفاعل ؟ وما تركيز A الذي يكون في حالة اتزان مع $M (0.008)$ من A_2 وعند نفس الظروف ؟
(ب) املأ الفراغات لخمس من العبارات الآتية :

- (١) تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على عاملين مهمين هما و
- (٢) العامل المرسب للمجموعة الثانية هو بوجود
- (٣) الصيغة التركيبية للمركب كبريتات سداسي أكوا حديد Π هي
- (٤) يستعمل كاشف فهلنك للتمييز بين و
- (٥) يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصبونة على و
- (٦) التغير في الإنتروبي للتحويل $H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$ ، $\Delta H_{vap} = 44 KJ/mol$ عند درجة غليان الماء $100^{\circ}C$ تساوي

س ٦ : (أ) أجب عن واحد مما يأتي :

- (١) اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ VPT ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PdCl_4]^{2-}$ ؟
ثم احسب μ له علماً أن العدد الذري $Pd = 46$ ، $Cl = 17$.
- (٢) في خلية تحليل الماء كهربائياً في STP ، تم إمرار تيار كهربائي فيها لمدة (3) دقائق و (13) ثانية فكان مجموع حجمي غازي الهيدروجين والأكسجين المتحررين عند قطبي الخلية يساوي 0.0672 لتر ، جد حجم كل غاز متحرر وشدة التيار المار في الخلية .

(ب) احسب الذوبانية المولارية ($mole/l$) والذوبانية بدلالة (g/l) لـ (كبريتات الباريوم) في محلولها المائي المشبع $M = 233 g/mole$ وأن $K_{sp} = 1.6 \times 10^{-10}$ ثم احسب ذوبانيتها المولارية بعد إضافة 1 ml من H_2SO_4 تركيزه $M (10)$ إلى لتر من المحلول المشبع منه علماً أن $\sqrt{1.6} = 1.26$.



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة) .

س١ : أ) أضيف 20 ml من محلول بر منكنات البوتاسيوم $KMnO_4$ تركيزه (0.3 N) إلى كمية وافية من محلول يوديد البوتاسيوم

(KI) المحمض ، فترحرت كمية من اليود I_2 التي تم تسحيحها مع محلول ثايو كبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3$

($M = 158 g / mole$) حسب التفاعل الآتي : $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightleftharpoons 2NaI + Na_2S_4O_6$ ، حيث استهلك 25 ml

من هذا المحلول للوصول إلى نقطة نهاية التفاعل . احسب (1) عيارية محلول $Na_2S_2O_3$.

(2) عدد غرامات ثايو كبريتات الصوديوم المذابة في 2 L من هذا المحلول .

(ب) علل ثلاث فقط :
(1) يُعدُّ سُكَّر الفركتوز من السكريات المختزلة .

(2) تنخفض قيمة K_e للتفاعلات الباعثة للحرارة عند رفع درجة الحرارة .

(3) تكون قيمة ΔS لتسامي المواد الصلبة أكبر من الصفر .

(4) يستخدم عنصر البلاتين في صنع قطب الهيدروجين القياسي .

س٢ : أ) احسب كتلة ملح خلات الصوديوم CH_3COONa ($M = 82 g / mole$) اللازم إضافتها إلى لتر واحد من محلول 0.12 M

حامض الخليك للحصول على محلول بفر تكون قيمة PH له تساوي 4.74 (افترض أن الحجم لا يتغير) علماً أن :

$K_a(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$ وأن $\log 1.8 = 0.26$.

(ب) أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) تفاعل برومو إيثان مرة مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المائي ومرة مع هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي .

(2) باستخدام كاشف تولن ، كيف تميز عملياً بين مركب البروبانال والبروبانول ؟

(3) مبدأ بكلوريد الأسيتيل ، حضر أثيل إيثانات .

س٣ : أ) وضع (4 g) من غاز HF في وعاء مغلق حجمه 2 l عند درجة حرارة $27^\circ C$ وترك في الوعاء المغلق يتفكك حتى تم

الانتران الكيميائي حسب المعادلة الآتية : $2HF(g) \rightleftharpoons H_{2(g)} + F_{2(g)}$ ، فإذا كان K_p للتفاعل يساوي 1.21 ،

احسب الضغط الجزئي لغاز HF عند الاتزان ، علماً أن الكتلة المولية للغاز ($M = 20 g / mole$) .

(ب) اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، قارن بين المركبين المعقدين $[Co(CN)_4]^{-2}$ ، $[Co(Cl_4)]^{-2}$ ، من حيث

نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية علماً أن العدد الذري للكوبلت 27 .

س٤ : أ) احسب مقدار التغير في انتروبي التفاعل القياسية ΔS_r° للتفاعل التالي عند الظروف القياسية : $2CO(g) + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$

إذا علمت أن قيم ΔH_f° بوحدة $KJ / mole$ ($CO_2 = -393.5$ ، $CO = -110.5$) وأن قيم ΔG_f° بوحدة $KJ / mole$

($CO_2 = -394$ ، $CO = -137$) .

(ب) أجب عن اثنين :

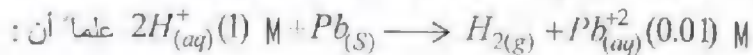
(1) احسب شدة التيار الذي يجب إمراره في محلول كلوريد الذهب $AuCl_3$ لمدة (200 s) لترسيب (3g) من الذهب عند

الكاثود كتلته الذرية $197 g / mole$.

(2) احسب المعامل الوزني لـ Fe_2O_3 ($M = 160 g / mole$) في Fe_3O_4 ($M = 232 g / mole$) .

(3) احسب التكافؤ الأولي والثانوي للكروم في المركب المعقد $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ ، العدد الذري للكروم يساوي (24) .

س٥ : أ) ما مقدار التغير في الطاقة الحرة للخلية التالية في درجة $25^\circ C$ والتي تفاعلها العام :



$$\ln x = 2.3 \log x , \log 2.3 = 0.36 , K_{eq} = 2.3 \times 10^4$$

(ب) (1) عَرِّف اثنين فقط : النظام المعزول ، قاعدة لوشاتليه ، حامض ضعيف متعدد البروتون .

(2) كيف يتم الكشف عن النشأ ؟

س٦ : أ) إذا علمت أن ذوبانية ملح كرومات الباريوم $BaCrO_4$ تساوي $1.2 \times 10^{-8}\ M$ في محلول يكون فيه تركيز كلوريد الباريوم

($BaCl_2$) يساوي 0.01 M ، احسب ذوبانيته المولارية في محلولها المائي المشبع علماً أن $\sqrt{1.2} = 1.1$. (١١ درجة)

(ب) أجب عن ثلاث فقط :

(1) سخنت عينة من مادة مجهولة كتلتها 150 g فتغيرت درجة الحرارة بمقدار $20^\circ C$ مما أدى إلى امتصاص حرارة

مقدارها 5400 J ، احسب الحرارة النوعية لهذه المادة .

(2) ما علاقة ثابت الاتزان K_e مع حاصل التفاعل Q ؟

(3) اكتب الصيغة التركيبية للمعقد كبريتات سداسي أكوا حديد (II) .

(4) كيف يمكن الفصل بين أيونات الفضة والكاديوم ؟



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة) .

س١ : (١) للتفاعل المتزن الغازي $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$ ، وفي إناء حجمه لتر واحد تم خلط مولات متساوية من CO_2 و H_2 وبدرجة حرارة معينة وصل للتفاعل حالة الاتزان فوجد أن عدد المولات الكلية لخليط الغازات عند الاتزان تساوي (3mole) ، ما تراكيز خليط الاتزان ؟ علماً أن ثابت الاتزان $K_C = 4$.

(ب) (١) سمي المركب التاسقي $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ ، وما التكافؤ الأولي والتكافؤ الثانوي للكروم في المركب ؟ (٤ درجات)
(2) عزف اثنين فقط : النشا ، المعامل الوزني ، الجسر الملحي . (٦ درجات)

س٢ : (١) ما ذوبانية $(PbSO_4)$ في محلول مائي مشبع منه $(K_{SP} = 1.6 \times 10^{-8})$ ؟ وما ذوبانيته بعد إضافة 2ml من

(H_2SO_4) تركيزه M (5) إلى لتر من المحلول المشبع منه ؟ علماً أن $\sqrt{1.6} = 1.26$.

(ب) عل اثنين فقط :

(١) زيادة حجم إناء التفاعل لتفاعل غازي فيه $(\Delta n_g = -)$ يؤدي إلى خفض المنتج .

(2) تعد الأمينات قواعد وفق مفهوم لويس .

(3) $\Delta H_f^\circ \neq \Delta H_c^\circ$ للألمنيوم في التفاعل : $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$

س٣ : (١) محلول من كبريتات النحاس $(CuSO_4)$ تركيزه M (0.3) وحجمه (0.5L) ، أمرر تيار كهربائي شدته (96.5A) احسب الزمن اللازم لكي يتبقى (0.06 mol) من أيونات النحاس .

(٩ درجات)

(ب) (١) اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمركبين

(٨ درجات)

$[Ni(H_2O)_4]^{+2}$ و $[Ni(NH_3)_4]^{+2}$ ؟ علماً أن العدد الذري $Ni = 28$.

(2) تفاعل ما فيه $(\Delta n_g = -1)$ و $K_C = 4.1$ بدرجة حرارة $(227^\circ C)$ ، احسب قيمة K_p لهذا التفاعل . (٣ درجات)

س٤ : (١) احسب قيمة الأس الهيدروجيني PH لمحلول يحتوي على حامض الخليك (CH_3COOH) بتركيز M 0.18 وخلات

الصوديوم CH_3COONa تركيزه M 0.36 ، ثم قارن النتيجة مع قيمة PH لحامض الخليك بتركيز M 0.18 ، علماً

أن : $\log 1.8 = 0.26$ ، $\log 2 = 0.3$ ، $K_a(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$.

(ب) (١) هل يمكن حفظ محلول ملح الطعام في إناء من الألمنيوم ؟ علماً أن جهود الاختزال $E_{Na^+/Na}^\circ = -2.71 V$.

(٦ درجات)

$E_{Al^{3+}/Al}^\circ = -1.66 V$

(٤ درجات)

(2) أجب عن أولاً أو ثانياً فقط :

أولاً : اكتب تفاعل التحلل المائي لأثيل إيثانوات في وسط حامضي .

ثانياً : ما تأثير درجة الحرارة على ذوبانية معظم الرواسب أثناء عملية الترسيب .

س٥ : (١) احسب ΔS_r° للتفاعل الغازي التالي عند درجة حرارة $25^\circ C$ وضغط 1 atm ، وهل التفاعل تلقائي أم لا ؟

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ ، إذا علمت أن $\Delta G_r^\circ = -17 KJ/mol$ أمونيا ΔG_r° وأن $\Delta H_r^\circ = -46 KJ/mol$ أمونيا ΔH_r° .

(ب) أجب عن اثنين فقط :

(١) من الإيثانول وما تحتاج إليه حضر إيثوكسي بروبان .

(2) ما نواتج الأكسدة التامة للمركب 1- بروبانول ؟

(3) عذ أنواع الإنزيمات ، واذكر ثلاثاً من صفتها .

س٦ : (١) ما هي مولارية وعيارية محلول هيدروكسيد الباريوم $(Ba(OH)_2)$ ، $(M = 171 g/mol)$ المحضر بإذابة (8.55g)

(٨ درجات)

من تلك المادة في 2.5L من المحلول والممتعل في تفاعل حامض - قاعدة ؟

(١٢ درجات)

(ب) اختر الجواب الصحيح من بين الأقواس لثلاث عبارات مما يأتي :

(١) إن قيمة PH للمحلول المائي لنترات الصوديوم تركيزه M 0.1 هو : (1 ، 13 ، 7) .

(2) إن العدد الذري الفعال للمعدن $[CoCl_4]^{-2}$ ، العدد الذري (Co = 27) هو : (38 ، 35 ، 33) .

(3) تكون صيغة الراسب للأيونات الموجبة في المجموعة الرابعة على صيغة : (كبريتات ، كربونات ، كلوريدات) .

(4) إذا كانت حدود النظام تسمح بتبادل الطاقة فقط ولا تسمح بتغيير كمية مادة النظام يدعى النظام بـ :

(المفتوح ، المغلق ، المعزول) .



جمهورية العراق – وزارة التربية
الدور الأول ١٤٣٨ هـ - ٢٠١٧ م
الوقت : ثلاث ساعات

اللجنة الدائمة للامتحانات العامة
الدراسة : الإعدادية / العلمي (الأحيائي)
المادة : (الكيمياء)

ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة).

س ١ : أ- في خلية تحليل الماء كهربائياً في STP تم إمرار تيار كهربائي فيها لمدة 3 دقائق و 13 ثانية فحرر غازي الهيدروجين والأكسجين عند قطبي الخلية ، وكان مجموع حجمي الغازين المتحررين يساوي 0.0672 L ، جد حجم كل غاز متحرر وشدة التيار المار .

ب- أولاً : في التفاعل الغازي المتزن الباعث للحرارة : $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ ، كيف تتغير حالة الاتزان وقيمة ثابت الاتزان ؟

(1) تقليل الحجم (2) رفع درجة الحرارة (3) سحب كمية من غاز N_2O_4 . (٦ درجات)

ثانياً : ما قيمة ثابت التحلل المائي لمُح إذا علمت أن تركيزه 0.1 M وقيمة POH له يساوي 9 ؟ (٤ درجات)

س ٢ : أ- قطعة من النحاس كتلتها 0.006 Kg سخنت من $21^\circ C$ إلى $124^\circ C$ ، احسب كمية الحرارة الممتصة بوحدة KJ إذا علمت أن السعة الحرارية للنحاس $2.34 J / ^\circ C$.

ب- أولاً : املأ الفراغات الآتية لاثنتين من العبارات الآتية :

(1) العدد الذري الفعال للمعقد $[CoCl_4]^{2-}$ يساوي $Co = 27$.

(2) تعد الوحدة الأساسية لبناء البروتين .

(3) العامل المرسب لأيونات المجموعة الرابعة الموجبة هو

ثانياً : علل اثنتين مما يأتي :

(1) المحلول المائي لمُح نترات البوتاسيوم ذو صفات متعادلة .

(2) قيمة ثابت الاتزان للتفاعلات غير الانعكاسية تكون كبيرة جداً .

(3) يجب أن يكون جهد الخلية الكلفانية موجبة .

س ٣ : أ- وضع 4 g من غاز HF في وعاء مغلق حجمه 2 L عند درجة حرارة $27^\circ C$ وترك في الوعاء المغلق يتفكك حتى تم الاتزان

الكيميائي حسب المعادلة الآتية : $2HF_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + F_{2(g)}$ حيث لوحظ أن غاز H_2 ازداد بمقدار $0.85 atm$ ، احسب

ثابت الاتزان K_p إذا علمت أن الكتلة المولية لغاز HF تساوي $20 g / mol$.

ب- ما ناتج الأكسدة التامة للمركبات الآتية ؟

(1) الإيثانول (2) بروبانول

س ٤ : أ- احسب مقدار التغير في قيمة PH بعد إضافة 20 ml من 0.2 M هيدروكسيد البوتاسيوم KOH إلى 50 ml من 0.1 M حامض

الخليك CH_3COOH . علماً أن :

$$\log 2 = 0.3 , \log 5 = 0.7 , \sqrt{1.8} = 1.3 , Ka_{(CH_3COOH)} = 1.8 \times 10^{-5} , \log 1.3 = 0.11 , \log 1.8 = 0.25$$

ب- (1) عرف اثنتين مما يأتي :

الجسر الملحي ، الإنزيمات الداخلية ، النظام المغزول .

(2) ما حالة التأكسد وعدد انتاسق للفنر المركزي في المعقد $K_3[Fe(CN)_6]$ ؟ (٦ درجات)

س ٥ : أ- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع النهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $Ca[Ni(CN)_4]$ ؟

ثم احسب μ له إذا علمت أن العدد الذري لـ $Ni = 28$.

ب- أجب عن اثنتين مما يأتي :

(1) كيف يمكن إعادة شحن بطارية الحرن الرصاصية ؟

(2) احسب المعامل الوزني لـ MgI_2 في $M = 278 g / mol$ في AgI في $M = 235 g / mol$.

(3) تفكك أكسيد الزنك 1 يكون تلقائي دائماً عند درجات الحرارة العالية وليس بالظروف الاعتيادية ، وضح ذلك على وفق علاقة كبس .

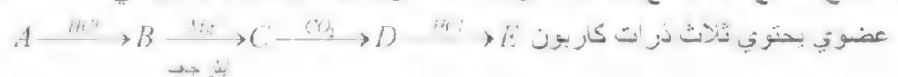
س ٦ : أ- ما كتلة كبريتات الباريوم $(BaSO_4)$ $(M = 233 g / mol)$ التي تترسب تماماً عند مزج كمية كافية من محلول كلوريد الباريوم

$BaCl_2$ $(M = 208 g / mol)$ مع (100 ml) من حامض الكبريتيك (H_2SO_4) $(M = 98 g / mol)$ ، علماً بأن (20 ml) من

نفس الحامض تحتاج إلى 16 ml من هيدروكسيد الصوديوم $(NaOH)$ تركيزها 0.1 M لمعادلته .

ب- أجب عن واحد مما يأتي :

(1) استنتج الصيغ البنائية مع التسمية للمركبات العضوية A ، B ، C ، D ، E في مخطط التفاعلات الآتية إذا علمت أن A مركب



(2) احسب دوبانية هيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ في محلول دالته الحامضية : (أ) $PH = 8$ (ب) $PH = 11.7$

إذا علمت أن : $\log 2 = 0.3 \cdot K_{sp}[Zn(OH)_2] = 1.2 \times 10^{-17}$.



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة) .

س١ : أ- خلية كلفانية في درجة ($25^{\circ}C$) أحد قطبيها هو الهيدروجين وبضغط (1 atm) من غاز الهيدروجين والآخر قطب النيكل تركيز أيوناته فيه (0.01 M) ، احسب الأس الهيدروجيني (PH) لمحلول قطب الهيدروجين إذا علمت أن مقدار الطاقة الحرة لتفاعل الخلية (-48.25 KJ/mol) وأن جهد اختزال قطب النيكل القياسي يساوي (-0.25 V) .

ب- علل اثنين مما يأتي :

(1) تعتبر البروتينات مواد أمفوتيرية .

(2) عملية انصهار الجليد تلقائية بالظروف الاعتيادية .

(3) لا تنطبق قاعدة (EAN) على المعقد التناسقي $Na[CoI_2]^+$ علماً أن العدد الذري للكوبلت هو (27) .

س٢ : أ- في وعاء مغلق حجمه لتر واحد يتفاعل غاز (CO) مع بخار الماء وتكون غاز (CO_2) و (H_2) بدرجة حرارة (700 K) ما تراكيز خليط الغازات عند وصولها إلى حالة الاتزان إذا تم وضع مول واحد من كل من المتفاعلات والنواتج علماً أن

ثابت الاتزان (K_C) لهذا التفاعل يساوي (5.29) ؟ $\sqrt{5.29} = 2.3$ (11 درجة)

ب- املأ الفراغات لثلاث مما يأتي :

(1) يتم إضافة (HBr) إلى البروبين حسب قاعدة

(2) محلول من ($Al_2(SO_4)_3$) عياريته (0.3 N) فإن مولاريته تساوي

(3) (PH) لمخ يساوي (5) وتركيزه (0.1 M) فإن (K_a) له يساوي

(4) إن عملية تكثيف بخار الماء يؤدي إلى في انتروبي النظام .

س٣ : أ- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PtCl_4]^{2-}$

علماً أن العدد الذري لـ ($Pt = 78$) ؟

ب- عرّف اثنين مما يأتي : دالة الحالة ، نقطة نهاية التفاعل ، الانزيمات الداخلية .

س٤ : أ- احسب قيمة الأس الهيدروجيني (PH) : (1) للتر من محلول بفر مكون من حامض الخليك بتركيز (0.2 M) و خلاص الصوديوم بتركيز (0.2 M) . (2) لنفس محلول بفر لكن بعد إضافة (0.1 M) من حامض الهيدروكلوريك ، ثم احسب

مقدار التغير الحاصل في قيمة (PH) علماً أن ($PK_a = 4.74$) وأن ($\log 3 = 0.477$) (أهمّل التغير الذي يحصل في حجم المحلول بعد الإضافة) .

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) مبيدنا من بروميد الأثيل وما تحتاج إليه ، حضر حامض البروبانويك .

(2) ما ناتج الأكسدة التامة لـ (1- بيوتانول) ؟

(3) عدد أنواع النظام مع مثال لكل نوع .

س٥ : أ- أذيب (4.29 g) من بلورات كربونات الصوديوم المائية ($Na_2CO_3 \cdot XH_2O$) في قليل من الماء المقطر ثم أكمل حجم المحلول إلى (250 ml) ، فإذا علمت أن (25 ml) من المحلول الأخير يحتاج إلى (15 ml) من محلول (HCl) عياريته (0.2 N) لمكافئته ، ما عدد جزيئات الماء (X) في الصيغة الكيميائية لكربونات الصوديوم المائية ؟ علماً أن

الكتل الذرية لـ : $Na = 23$, $C = 12$, $O = 16$, $H = 1$.

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) متى تكون $\Delta G^{\circ} = \Delta G$ ؟ أثبت ذلك حسابياً .

(2) ما الفرق بين الحرارة النوعية والسعة الحرارية ؟ ما وحدات هاتين الكميتين ؟

(3) اكتب تفاعل التحلل المائي لأثيل إيثانوات في الوسط الحامضي .

س٦ : أ- إن الذوبانية المولارية لمخ كبريتات الباريوم ($BaSO_4$) في محلوله المائي المشبع يساوي (1×10^{-5}) ، ما ذوبانيته في

محلول كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4) بتركيز (0.01 M) ؟

ب- أجب عن أولاً أو ثانياً :

أولاً) أمر تيار كهربائي شدته (10 A) خلال (965 S) في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس ، ما هو وزن

النحاس المترسب وعدد ذراته علماً أن الكتلة الذرية للنحاس تساوي (63) ؟

ثانياً) (1) في التفاعل الغازي المتزن $SO_2 + Cl_2 \rightleftharpoons SO_2Cl_2$ ، بين هل ترتفع أم تنخفض حرارة التفاعل

عند إضافة (SO_2) إلى خليط الاتزان ؟ ولماذا ؟

(2) تغيرت درجة حرارة قطعة من المغنسيوم كتلتها (15 g) من ($20^{\circ}C$) إلى ($33.3^{\circ}C$) مع اكتساب حرارة مقدارها

(205 J) ، احسب الحرارة النوعية لقطعة المغنسيوم .



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة).

١ : أ- في عملية تسحيح حامض الخليك (CH_3COOH) ، $(M = 60 g/mol)$ مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز $(0.3 N)$ ، تطلب تسحيح $(1.2 g)$ من عينة غير نقية لهذا الحامض ، فإذا علمت أن حجم محلول القاعدة المضاف من السحاحة اللازم للوصول إلى نقطة نهاية التفاعل بلغ $(35 ml)$ ، احسب النسبة المئوية لحامض الخليك في العينة .

ب- أولاً : عرّف ما يأتي : (الخواص المركزة ، الأيون المركزي) .
ثانياً : ما تأثير الأس الهيدروجيني على الذوبانية ؟

٢ : أ- خلية كلفانية في درجة $25^\circ C$ أحد قطبيها هو الهيدروجين وبضبط $(1 atm)$ من غاز الهيدروجين والآخر قطب النيكل تركيز أيوناته فيه $0.01 M$ ، احسب الأس الهيدروجيني (PH) لمحلول قطب الهيدروجين إذا علمت أن مقدار الطاقة الحرة لتفاعل الخلية $(-48.25 KJ/mol)$ ، وأن جهد اختزال قطب النيكل القياسي يساوي $(-0.25 V)$ ، $(\ln x = 2.303 \log x)$.

ب- أجب عما يأتي :

أولاً : اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PdCl_4]^{2-}$ علماً أن العدد الذري لـ $Pd = 46$.

ثانياً : املا الفراغات الآتية بما يناسبها :

(1) لتر من محلول نترات الأمونيوم $[NH_4NO_3]$ ، PH له يساوي (4) فإن $[H^+]$ له يساوي

(2) في التفاعلات الماصة للحرارة والتي هي في حالة اتزان ديناميكي تزداد تراكيز المواد الناتجة عند زيادة درجة الحرارة .

(3) يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصبونة على و

(4) تبخر سائل البروم يؤدي إلى زيادة في الانتروبي .

٣ : أ- التفاعل الغازي للباحث للحرارة $2HI(g) \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$ وفي أثناء تفاعل حجمه لتر واحد ، وضعت مولات متساوية من H_2 و I_2 وضعفها من (HI) فوجد أن حرارة الإثاء ارتفعت لحين استتباب حالة الاتزان ووجد أن الإثاء يحتوي على $(1 mol)$ من (HI) و $(2 mol)$ من كل من H_2 و I_2 ، احسب : (1) تراكيز مكونات مزيج التفاعل قبل بدء التفاعل . (2) K_c للتفاعل .

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود الأقطاب الأخرى .

(2) تتفاعل البروتينات مع الحوامض والقواعد .

(3) في عملية التحليل الوزني يجب أن يكون الراسب المتكون ذو قابلية ذوبان قليلة جداً .

٤ : أ- احسب مقدار التغير في قيمة الأس الهيدروجيني PH بعد إضافة $(1 ml)$ من حامض H_2SO_4 بتركيز $10 M$ إلى محلول بفر

مكون من الأمونيا بتركيز $0.1 M$ وكوريد الأمونيوم بتركيز $0.1 M$ ، علماً أن $K_{(NH_4^+)} = 1.8 \times 10^{-5}$ (أهمل التغير الحاصل

في حجم المحلول بعد إضافة الحامض القوي) ، $\log 1.8 = 0.26$ ، $\log 1.5 = 0.18$.

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) لا يجمد الماء تلقائياً بالظروف الاعتيادية ، وضج ذلك على وفق علاقة كيرس .

(2) ما العدد الذري للفلل للمعقد $[Ni(en)_3]^{+2}$ ؟ وهل تنطبق قاعدة (EAN) عليه إذا علمت أن العدد الذري للنكل (28) ؟

(3) التفاعل الغازي المتزن الآتي : $2NO \rightarrow N_2 + O_2 + 180 KJ$ ، صف عدد من الإجراءات التي تؤدي إلى زيادة الناتج .

٥ : أ- احسب إنتالبية التكوين القياسية للإستيلين $(C_2H_{2(g)})$ ، من عناصره الأساسية إذا أعطيت المعادلات الحرارية الآتية :



ب- أجب عما يأتي :

(1) هل يتحرر غاز الهيدروجين عند تفاعل الألمنيوم مع الحوامض المخففة ، إذا علمت أن جهد الاختزال القياسي للألمنيوم

$$E^\circ_{Al^{3+}/Al} = -1.66 V$$

(2) اكتب تفاعل التحلل المائي في وسط حامضي لأثيل بروبانوات .

٦ : أ- محلول من نترات الفضة $(AgNO_3)$ تركيزه $0.01 M$ وحجمه $(20 ml)$ ، أضيف إلى $80 ml$ من محلول كرومات البوتاسيوم

(K_2CrO_4) تركيزه $0.05 M$ ، بين هل تنترسب كرومات الفضة (Ag_2CrO_4) ، علماً أن $K_{SP(Ag_2CrO_4)} = 1.1 \times 10^{-12}$.

ب- أجب عما يأتي :

(1) مركب عضوي يحتوي على أربع ذرات كربون يستجيب لكاشف لوكاس وعند أكسدته يعطي كيتون ، اكتب التفاعلات أعلاه

وما صيغته البنائية ؟

(2) ما عدد المثل (برومومثيل) وما محتاجه ، حضر حامض الإيثانويك .



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة).

س ١ : - أ. في التفاعل الغازي الآتي : $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ ، احسب ΔG_f° لـ CO عند الظروف القياسية $25^\circ C$

وضغط $1 atm$ ، من المعلومات الآتية : S° بوحدة $J/K.mol$: $O_2 = 205$ ، $CO_2 = 214$ ، $CO = 198$

وأن ΔH_f° بوحدة $KJ/mole$: $CO = -110.5$ ، $CO_2 = -393.5$ ، وأن ΔG_f° لـ $CO_2 = -394$ بوحدة

$KJ/mole$

(١١ درجة)

(٩ درجات)

ب. املأ الفراغات لثلاث من العبارات الآتية :

(1) تعتمد قابلية المحلول الإلكتروليتي للتوصيل الكهربائي على و و

(2) في التفاعل الغازي الآتي $N_2F_4 \rightleftharpoons 2NF_3$ $\Delta H = 38.5 KJ/mol$ فإن تسخين خليط الاتزان يرجح التفاعل

..... وخفض الضغط على الخليط المتزن يرجح التفاعل وسحب NF_3 من خليط الاتزان يرجح التفاعل

(3) الصيغة التركيبية للمعدن التناسقي كلوريد أكوا خماسي أمين الكوبلت (III) هي

(4) المعامل الوزني لـ Fe_3O_4 ($M = 232 g/mole$) في Fe_2O_3 ($M = 160 g/mole$) يساوي

س ٢ : - أ. خلية فولتائية في درجة $25^\circ C$ تفاعلها العام $Ni_{(s)} + Sn_{aq}^{+2} \rightarrow Ni_{aq}^{+2} + Sn_{(s)}$ ، إذا علمت أن جهد الخلية غير القياسي

يساوي $0.14V$ ، احسب تركيز أيونات النيكل علماً أن قطب القصدير في ظروفه القياسية وأن جهود الاختزال القياسية

$E_{Sn^{+2}/Sn}^\circ = -0.14V$ و $E_{Ni^{+2}/Ni}^\circ = -0.25V$ وأن $\ln x = 2.303 \log x$.

(٨ درجات)

(١٢ درجة)

ب. أجب عن ثلاث فقط :

(1) كيف تميز عملياً باستخدام كاشف تولن بين البروبانال والبروبانول ؟

(2) اكتب تفاعل تحضير إيثوكسي بروبان من الإيثانول .

(3) عند حدوث تفاعل كيميائي في مسعر سعته الحرارية الكلية تساوي $2.4 KJ/^\circ C$ فإن درجة حرارة المسعر ترتفع

بمقدار $0.12^\circ C$ ، احسب التغير في الإنثالبي لهذا التفاعل بوحدة الجول .

(4) تتوقف العلاقة بين K_p و K_c على Δn_g ، بين ذلك مع كتابة العلاقة التي تربط بين K_p و K_c .

س ٣ : - أ. إذا علمت أن ذوبانية $BaSO_4$ بعد إضافة $1 ml$ من H_2SO_4 تركيزه $10 M$ إلى لتر من المحلول المشبع منه تساوي

1.6×10^{-8} ، احسب ذوبانيته في محلوله المائي المشبع . علماً أن $\sqrt{1.6} = 1.26$

ب. قارن بين : $[Pd(CN)_4]^{2-}$ و $[Zn(CN)_4]^{2-}$ اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ VBT من حيث : (1) نوع التهجين

(2) الشكل الهندسي (3) الصفة المغناطيسية للمعدن ولماذا ؟ العدد الذري $Pd = 46$ ، $Zn = 30$.

س ٤ : - أ. في وعاء مغلق حجمه لتر واحد يتفاعل غاز CO مع بخار الماء وتكون غاز CO_2 و H_2 بدرجة حرارة $(700 K)$ ،

ما تراكيز خليط الغازات عند وصولها إلى حالة الاتزان إذا تم وضع مول واحد من كل من المتفاعلات والنواتج ، علماً أن

ثابت الاتزان K_c لهذا التفاعل يساوي 4.84 .

(٤ درجات)

ب. (1) مبتدأ بـ كلوريد الأسيتل ، حضر أثيل إيثانوات .

(2) ليست جميع المواد الكيميائية المستعملة لتحضير المحاليل هي مواد قياسية ، ما شروط المواد القياسية ؟ عددها . (٦ درجات)

س ٥ : - أ. ما تركيز خلاص الصوديوم CH_3COONa في محلول يحتوي إضافة للملح على حامض الخليك CH_3COOH

تركيزه $0.02 M$ وأن PH للمحلول تساوي 4.74 ، ثم احسب PH للمحلول أعلاه بعد إضافة $2 ml$ من محلول

حامض الهيدروكلوريك تركيزه $5 M$ إلى لتر من المحلول أعلاه (أهمل التغير الحاصل بالحجم بعد الإضافة) ، علماً

(١١ درجة)

أن : $Ka_{(CH_3COOH)} = 1.8 \times 10^{-5}$ ، $\log 2 = 0.3$ ، $\log 3 = 0.48$ ، $\log 1.8 = 0.26$.

(٩ درجات)

ب. علل ثلاثاً مما يأتي :

(1) يزيد التسخين من انتروبي النظام .

(2) يستخدم عنصر البلاتين لصنع قطب الهيدروجين القياسي .

(3) البروتينات مواد ذات صفات حامضية - قاعدية (مواد امفوتيرية) .

(4) عند إضافة HBr إلى البروبين يكون الناتج 2- برومو بروبان وليس 1- برومو بروبان

س ٦ : - أ. ما هي مولارية وعيارية محلول هيدروكسيد الكالسيوم ($M = 74 g/mole$) المحضر بإذابة $3.7 g$ من هذه المادة في

(٨ درجات)

$1.5 L$ من المحلول والمستعمل في تفاعل حامض - قاعدة .

(٦ درجات)

ب. اختر من بين الأقواس ما يناسب التعابير الآتية (أجب عن اثنين) :

(1) من الكربوهيدرات ثنائية التسكر (سكريات ثنائية) هي : (الفركتوز ، المالتوز ، السيليلوز) .

(2) إذا كانت حدود النظام لا تسمح بتبادل المادة والطاقة مع المحيط يسمى النظام (مغلق ، معزول ، مغلق) .

(3) إذا علمت أن العدد الذري $Re = 75$ فإن العدد الذري الفعال للمعدن $[Re_2(CO)_{10}]$ هو (85 ، 65 ، 86) .

جـ. يمر تيار كهربائي شدته $10 A$ خلال $965 s$ في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس ، ما كتلة النحاس

(٦ درجات)

المترسبة علماً أن الكتلة الذرية للنحاس تساوي $63 g/mole$ ؟



وإن انثالبي التكوين القياسية لغاز CO_2 تساوي -394 KJ/mol .

ب- علل اثنين مما يأتي :

- (1) يقل تفكك HF عند إضافة كمية من محلول NaF إليه .
 - (2) يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة .
 - (3) في عمليات التحليل الوزني يفضل إجراء عملية الترسيب من محاليل مخففة .
- س ٢ : أ- ما كتلة كبريتات الباريوم $BaSO_4$ ($M = 233 \text{ g/mol}$) التي تترسب تماماً عند مزج كمية كافية من محلول $BaCl_2$ ($M = 208 \text{ g/mol}$) مع (100 ml) من حامض الكبريتيك ($M = 98 \text{ g/mol}$) ؟ علماً أن (20 ml) من نفس الحامض تحتاج إلى (16 ml) من $NaOH$ تركيزها (0.1 M) لمعادلته .

ب- أجب عما يأتي :

- أولاً : ما تأثير كل من العوامل الآتية على حالة الاتزان وقيمة ثابت الاتزان للتفاعل الغازي المتزن الآتي ؟ (٦ درجات)
- $$C_2H_4 + H_2 \rightleftharpoons C_2H_6 + 137 \text{ KJ/mol}$$

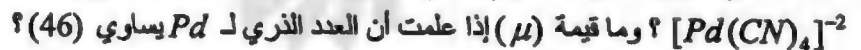
- (1) تسخين خليط الاتزان في وعاء مغلق .
 - (2) سحب كمية من الناتج .
 - (3) زيادة الضغط على الخليط المتزن بدرجة حرارة ثابتة .
- ثانياً : أجب عن واحد مما يأتي :

- (1) ما فائدة الجسر الملحي في الخلايا الكلفانية ؟
 - (2) كيف يمكن الكشف عن النشأ ؟
- س ٣ : أ- احسب التغير في الطاقة الحرة لتفاعل الخلية التالي في درجة $25^\circ C$: $Mg/Mg^{2+} (1 \text{ M}) // Br^- (0.1 \text{ M}) / Br_2 (1 \text{ atm}) / Pt$: إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية لـ $E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = -2.37 \text{ V}$ ، $E^\circ_{Br_2/Br^-} = +1.07 \text{ V}$ ، $\ln x = 2.303 \log x$ ، $\ln 0.01 = -4.6$.

ب- أجب عما يأتي :

- أولاً : عرف ثلاث مما يأتي : مجال التناسق ، النظام المعزول ، الدليل ، الإنزيمات الخارجية . (٦ درجات)
- ثانياً : أجب عن واحد مما يأتي : (٤ درجات)
- (1) اكتب معادلة تفاعل حامض البروبانويك مع بيكاربونات الصوديوم .
 - (2) اكتب معادلة تفاعل أكسدة 2- بيوتانول .
- س ٤ : أ- وضع مول واحد من بروميد الهيدروجين في وعاء مغلق حجمه (1 لتر) وبدرجة حرارة معينة وصل التفاعل الغازي إلى حالة الاتزان ، فوجد أن المتكون من غاز البروم 0.2 mole حسب التفاعل الآتي : $2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2$ فما عدد مولات غاز HBr في خليط الاتزان لإناء آخر حجمه (1 لتر) الناتج من خلط غازي البروم والهيدروجين بكميات 0.2 mole لكل منهما ؟

ب- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمركب المعقد



- س ٥ : أ- مزج 80 ml من محلول $M = 2 \times 10^{-6}$ نترات الباريوم $Ba(NO_3)_2$ مع (20 ml) من محلول $M = (5 \times 10^{-5})$ كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 ، هل يحصل ترسيب أم لا لكبريتات الباريوم $BaSO_4$ إذا علمت أن الذوبانية المولارية لـ $BaSO_4$ في محلوله المائي المشبع تساوي تقريباً (1×10^{-5}) ؟ بين ذلك حسابياً .

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

- (1) استنتج الصيغ البنائية للمركبات العضوية (A, B, C, D, E) في مخطط التفاعلات التالية إذا علمت أن A مركب عضوي يحتوي ثلاث ذرات كربون : $A \xrightarrow{HCl} B \xrightarrow{Mg} C \xrightarrow{CO_2} D \xrightarrow{HCl} E$
 - (2) مبتكناً بالأكثيلين ($CH_2 = CH_2$) وما تحتاج إليه حضر أكثيل بروبانات .
 - (3) احسب التغير في الانتروبي للتحويل الآتي : $H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$ ، $\Delta H_{vap} = 44 \text{ KJ/mol}$ عند درجة غليان الماء .
- س ٦ : أ- احسب مقدار التغير في قيمة الـ PH بعد إضافة (0.05 mol) من هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ إلى (2 L) من محلول بفرى مكون من حامض النتروز HNO_2 ، $Ka_{(HNO_2)} = 4.5 \times 10^{-4}$ ، وتركيز (0.12) ونقريت الصوديوم ($NaNO_2$) بتركيز (0.15) ، $\log 4.5 = 0.65$ ، $\log 1.25 = 0.1$ ، $\log 1.85 = 0.26$.

ب- املأ الفراغات الآتية :

- (1) يستخدم كاشف لوكاس لـ
- (2) إذا كان حاصل التفاعل عند نقطة معينة من التفاعل أصغر من ثابت الاتزان K_C للتفاعل فإن التفاعل يتجه نحو المواد
- (3) عدد الإلكترونات المنتقلة من الأنود إلى الكاثود في الخلية التالية : $3Fe_s + 2Au^{+3}_{aq} \longrightarrow 3Fe^{+2}_{aq} + 2Au_s$ يساوي
- (4) تسامي اليود الصلب يؤدي إلى بالانتروبي .
- (5) العامل المرسب للمجموعة الثالثة B هو



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة).
من ١ : أ- ما تركيز (1ml) من حامض الكبريتيك المركز (H_2SO_4) الواجب إضافته إلى لتر من المحلول المائي لكبريتات الباريوم ($BaSO_4$) لتتغير الذوبانية المولارية من $M (1.26 \times 10^{-3})$ إلى $M (1.6 \times 10^{-4})$ ؟ (أهمل التغير الحاصل في حجم المحلول بعد الإضافة) .

خارج العراق

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :
(1) اكتب الصيغ البنائية لأربع متجانسات للكحولات ذوات الكتل المولية ($88g/mol$) .
(2) متى تكون قيمة ΔG تساوي ΔG° ؟ أثبت ذلك حسابياً .
(3) اكتب التفاعل العام لخلية بطارية الزنك الرصاصية .

من ٢ : أ- أذيب (2.5g) من كربونات فلز ثنائي التكافؤ (MCQ_2) (حيث أن M تمثل فلزاً) في (100ml) من محلول حامضي تركيزه (0.6N) ، وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد أن المحلول الناتج يحتاج إلى إضافة (50ml) من محلول هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) تركيزه (0.2N) لمعادلته ، احسب الكتلة المولية للفلز .
ب- عرف اثنين مما يأتي : ΔH° ، قانون فاراداي الأول ، التفاعلات الانعكاسية غير المتجانسة .

من ٣ : أ- التفاعل التالي يجري بدون عامل مساعد : $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ وعند وصول التفاعل إلى حالة الاتزان ، وجد أن الضغوط الجزئية ($P_{NO_2} = 1.56atm$) و ($P_{N_2O_4} = 0.377atm$) وعند درجة $100^\circ C$ ، احسب K_c للتفاعل .
ب- أجب عن اثنين فقط :

(1) كيف تميز عملياً بين (البيوتانال) و (2- بيوتانون) باستخدام كاشف فهلنك .
(2) مبندها من الأثيلين ($CH_2 = CH_2$) حضر أثيل بروبانات .
(3) وضح تأثير الأيون المشترك على الذوبانية .
من ٤ : أ- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ ؟

ب- علل اثنين مما يأتي :
(1) صلابة انصهار الجليد تقلانبة بالظروف الاعتيادية ، وضح ذلك على وفق علاقة كيمس .
(2) عدم استخدام الكالسيوم أو المغنسيوم بدلاً عن الصوديوم والبوتاسيوم في صناعة الصابون .
(3) يفضل أن يكون للمادة القياسية كتلة مكافئة عالية .

من ٥ : أ- احسب قيمة الـ (PH) لمحلول ناتج من مزج (30ml) من $M (0.1)$ هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) مع (20ml) من $M (0.2)$ حامض الهيدروكلوريك (HCl) ، علماً أن $\log 2 = 0.3$.
ب- املأ الفراغات لاثنين مما يأتي :

(1) البيروثينات مواد ذات صفات
(2) للعدد الذري الفعال للمعقد $[Fe(CN)_6]^{3-}$ يساوي

(3) اكمل المعادلة الاتية : $Bi^{+3} + \dots \xrightarrow[\text{المخفف}]{(HCl)}$

من ٦ : أ- إذا علمت أن إنثالبي احتراق كل من غاز (C_3H_8) و (H_2) بوحدة (KJ/mol) هي على التوالي (2219 - ، -286) وأن $\Delta H^\circ = -394KJ/mol$ $C_3H_8 + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ ، احسب انثالبيه تكوين غاز البروبان C_3H_8 .
ب- ما التيار بالأمبير اللازم لترسيب (8g) من الذهب خلال نصف ساعة على سطح الكاثود من محلول يحتوي على ملح الذهب ؟

ملاحظة : الكتل الذرية لـ $C=12$ ، $O=16$ ، $H=1$ ، $Ni=28$ ، $Fe=26$ ، $Au=197$.



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة) .

من ١ : أ- إذا أعطيت المعادلات الحرارية التالية عند درجة حرارة 25°C وضغط 1 atm :



أحسب ΔH_f° للتفاعل الآتي :

ب- أجب عن اثنين مما يأتي : (١) مبتدءاً بكلوريد الأنتيل حضر حامض البروبانويك .
(2) كيف تميز عملياً بين البروبانال والبروبانول باستخدام كاشف تولن ؟
(3) اكتب تفاعل التحلل المائي لبروبيل إيثانوات في وسط حامضي .
من ٢ : أ- احسب ΔG للخلية الآتية : $Mg / Mg^{+2} (0.05) M // Sn^{+2} (0.04) M / Sn$ ، إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية $E_{Mg^{+2}/Mg}^\circ = -2.37V$ ، $E_{Sn^{+2}/Sn}^\circ = -0.14V$ ، $\ln 1.25 = 0.22$.

ب- أولاً : عرّف اثنين مما يأتي : الإنزيمات الداخلية ، الليكندات الكليتيّة ، قانون فعل الكتلة .
ثانياً : ما شروط المواد القياسية المستعملة لتحضير المحاليل ؟

من ٣ : أ- محلول من نترات الفضة ($AgNO_3$) تركيزه 0.01 M وحجمه 20 ml ، أضيف إلى 80 ml من محلول 0.05 M كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 ، بين هل تترسب كرومات الفضة علماً أن $K_{sp}(Ag_2CrO_4) = 1.1 \times 10^{-12}$ ؟
ب- املا الفراغات لاثنين مما يأتي :

(1) اسم المركب التناسقي $K_2[PtCl_6]$ هو

(2) محلول من $Al_2(SO_4)_3$ عيارته 0.3 N فإن مولارية المحلول تساوي

(3) يترجع التفاعل لتفاعل متزن ماص للحرارة عند تبريد إناء التفاعل .

من ٤ : أ- في التفاعل الافتراضي الغازي $2A + B \rightleftharpoons 3C$ ، وفي إناء حجمه لتر واحد وضع 3 mole من B مع مولات مختلفة من A ، C وعند وصول التفاعل حالة الاتزان ، وجد أن إناء التفاعل يحتوي على 6 mole من C وكذلك 6 mole من A ، ما عدد مولات كل من A ، C قبل بدء التفاعل علماً أن : K_C للتفاعل = 1.5 ؟
ب- علّل اثنين مما يأتي :

(1) تُعد البروتينات مواد ذات صفات أمفوتيرية .

(2) يزداد تفكك HF عند إضافة الماء إليه ويقل عند إضافة CaF_2 .

(3) لا يجمد الماء تلقائياً بالظروف الاعتيادية وفق علاقة كبس .

من ٥ : أ- كم ستكون قيمة PH المحلول الناتج من مزج (20 ml) من (0.2) M هيدروكسيد الصوديوم NaOH مع (50 ml) من (0.1) M حامض الخليك CH_3COOH ؟ علماً أن $Ka_{CH_3COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$ ، $\log 6 = 0.77$ ، $\log 1.8 = 0.26$.

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) التفاعل الغازي المتزن الآتي : $C_2H_4 + H_2 \rightleftharpoons C_2H_6 + 137 KJ/mol$ ، صف عدد من الإجراءات التي تؤدي إلى رفع كمية الناتج .

(2) أحسب العدد الذري الفعّال للمركب التناسقي $[Fe(CN)_6]^{-3}$ ، ثم بين هل تنطبق عليه قاعدة العدد الذري الفعّال ؟ علماً أن $Fe = 26$.

(3) احسب المعامل الوزني لـ $Na_3P_3O_{10}$ ($M = 368 g/mole$) في $Mg_2P_2O_7$ ($M = 222 g/mole$) .

من ٦ : أ- أذيب (4.29 g) من بلورات كربونات الصوديوم المائية ($Na_2CO_3 \cdot xH_2O$) في قليل من الماء المقطر ، ثم أكمل حجم المحلول إلى 250 ml ، فإذا علمت أن 25 ml من المحلول الأخير يحتاج إلى 15 ml من محلول HCl عيارته 0.2 N لمكافئته ، ما عدد جزيئات الماء (x) في الصيغة الكيميائية لكربونات الصوديوم المائية ؟
ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) اكتب معادلات تأين حامض الفسفوريك (H_3PO_4) ، أي خطوة لها ثابت تأين أكبر ؟ ولماذا ؟

(2) ما ناتج الأكسدة التامة لـ 2- بيوتانول ؟

(3) وضح لماذا يصنف المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ كملح مزدوج بينما يصنف المركب $Na_2[NiCl_4]$ كمركب تناسقي ؟



من ١ : أ- عند إذابة 0.6 g من ملح غير نقي ليوديد الصوديوم NaI ($M=150 g/mole$) في الماء وإضافة زيلنة من محلول نترات

الفضة $AgNO_3$ لترسيب أيون اليوديد بشكل تام ، ثم الحصول على 0.75 g من يوديد الفضة AgI ($M=235 g/mole$)

احسب النسبة المئوية ليوديد الصوديوم في الملح غير النقي .

ب- (1) ما ناتج تفاعل برومو إيثان مرة مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المائي ومرة مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي ؟

(2) أجب عن أولاً أو ثانياً :

أولاً : يتوقف عمل الصايون الناتج من عملية الصوبة على و

ثانياً : تفاعل ما متزن ، ثابت الاتزان له K_{eq} يساوي (4.4) وثابت سرعة التفاعل الأمامي (K_f) يساوي

(0.022) ، احسب ثابت سرعة التفاعل الخلفي (K_b) .

من ٢ : أ- احسب الذوبانية المولارية ($mole/L$) والذوبانية بدلالة (g/L) لمحلول هيدروكسيد الخارصين $[Zn(OH)_2]$

($M=99.4 g/mole$) عند حالة الاتزان إذا علمت أن : $K_{sp}(Zn(OH)_2) = 1.2 \times 10^{-17}$ و $\sqrt{3} = 1.44$.

ب- أجب عن اثنين فقط :

(1) زيادة حجم إناء التفاعل لتفاعل غازي فيه ($\Delta n_g = -1$) يؤدي إلى خفض المنتج ، ظل ذلك .

(2) كيف يمكن الفصل بين أيونات الفضة والكاديوم والحديد III ؟

(3) احسب عدد الإلكترونات اللازمة لتحرير نصف الحجم المولي لغاز الأوكسجين في (STP) .

من ٣ : أ- في مسعر حراري وضع (5.2 g) من الاستلين C_2H_2 ($M=26 g/mole$) ، فوجد أن كمية الحرارة المنبعثة من

الاحتراق تساوي (260 KJ) ، احسب إنتالبية التكوين القياسية للإستلين إذا علمت أن (ΔH_f°) بوحدة (KJ/mol)

لـ ($H_2O = -286$) و لـ ($CO_2 = -393.5$) .

ب- (1) عرّف اثنين : الملح المزوج ، الجسر الملحي ، الثاين الذاتي للماء .

(2) حضر أثيل أمين من كلورو إيثان وما تحتاج إليه .

من ٤ : أ- إذا علمت أن النسبة المئوية لتفكك 0.1 M حامض الهيدروسيانيك HCN تساوي 0.01 % ، احسب ثابت

ثاين هذا الحامض ، وما قيمة PH المحلول عند إضافة 0.2 M من سيانيد البوتاسيوم KCN إلى لتر واحد من

الحامض ؟ علماً أن $\log 2 = 0.3$.

ب- أجب عن اثنين فقط :

(1) عملية انصهار الجليد تلقائية بالظروف الاعتيادية ، وفتح وفق علاقة كبس .

(2) احسب العدد الذري الفعال لـ $[Pd(NH_3)_6]^{+4}$ ، وهل تنطبق قاعدة EAN عليه ؟ العدد الذري $Pd=46$.

(3) ما ناتج الأكسدة التامة لـ 1- بيوتانول ؟

من ٥ : أ- خلية كلفانية في درجة $25^\circ C$ أحد قطبيها هو الهيدروجين بضغط 1 atm من غاز الهيدروجين والآخر قطب

النكل ، تركيز أيوناته فيه 0.01 M و PH لمحلول قطب الهيدروجين يساوي (1) ، احسب مقدار الطاقة الحرة

لتفاعل الخلية إذا علمت أن جهد اختزال قطب النيكل القياسي يساوي (-0.25V) وأن $\ln x = 2.303 \log x$.

ب- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ VBT ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد

$[Co(CN)_6]^{-3}$ ؟ العدد الذري $Co=27$.

من ٦ : أ- ثابت الاتزان للتفاعل الغازي $2NO + Cl_2 \rightleftharpoons 2NOCl$ عند درجة $240^\circ C$ يساوي 4×10^{-4} ، ادرس الحالات

التالية ، وقرر اتجاه سير التفاعل علماً أن جميع التراكيز معبراً عنها بوحدة $mole/L$.

	NO Cl	NO	Cl ₂
1	0.002	0.004	0.02
2	0.001	0.002	0.0001
3	0.4	0.002	0.001

ب- (1) ما الإلزامات ؟ وما صفاتها ؟ وما أنواعها ؟

(2) أجب عن أولاً أو ثانياً :

أولاً : ما أهم الشروط المؤثرة في الحصول على راسب متبلور ؟

ثانياً : ما الفرق بين النظام المفتوح والنظام المغلق ؟

(٦ درجات)

(٤ درجات)



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة).

س ١ : أ- وجد أن ثابت الاتزان بدلالة الضغوط الجزئية K_p بدرجة $727^\circ C$ للتفاعلات :



ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) ما التكافؤ الأولي والتكافؤ الثانوي للفلز المركزي لـ $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ؟ وما العدد الذري الفعال للمركب ؟ وهل تنطبق

قاعدة EAN عليه ؟ علماً أن العدد الذري $Fe = 26$. (2) حضّر حامض البيوناتويك من كحول البروبانول .

(3) ما ناتج تفاعل إيثوكسي إيثان مرة مع حامض الكبريتيك المخفف مع التسخين ومرة مع حامض الكبريتيك المركز البارد ؟

س ٢ : - أ- احسب قيمة الأس الهيدروجيني (PH) لـ (1) لتر من محلول بفر مكوّن من الأمونيا (NH_3) وكلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) بتركيز $M (0.2)$ لكل منهما . (2) لنفس محلول بفر لكن بعد إضافة $M (0.05)$ من محلول $Ba(OH)_2$ إليه .

(3) احسب مقدار التغير الحاصل في قيمة (PH) وناقش النتيجة علماً أن $K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$ (أهمّل التغير الذي

يحصل في حجم المحلول بعد إضافة القاعدة القوية) $\log 3 = 0.477$ ، $\log 1.8 = 0.26$.

ب- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية لكل من المركبين

المعقدين $[Co(CN)_4]^{-2}$ ، $[CoCl_4]^{-2}$ ؟ العدد الذري لـ $Co = 27$.

س ٣ : أ- احسب شدة التيار اللازم إمراره لمدة $2hr$ و $520s$ في خلية تحليل الماء كهربائياً لكي يحرر (18.06×10^{21}) جزيئة من الهيدروجين والأوكسجين على قطبي الخلية .

ب- علّل اثنين مما يأتي :

(1) في عملية تجمّد كحول الأيثل يكون التغير في الإنتروبي أصغر من الصفر ($\Delta S < 0$) .

(2) عند إذابة أملاح مشبعة من قواعد قوية وحوامض ضعيفة في الماء يكون المحلول الناتج ذا صفة قاعدية .

(3) يُعد سكر الفركتوز من السكريات المخزّلة .

س ٤ : أ- التفاعل الآتي : $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ غير تلقائي بالظروف الاعتيادية ، بين حسابياً بأي درجة

حرارة يصبح عندها التفاعل تلقائي عند $(627^\circ C)$ أو $(927^\circ C)$ ، إذا علمت أن ΔS° للتفاعل تساوي $160 J / K.mol$

وأن ΔH° بوحدة KJ / mol لـ $(CaCO_3 = -1207$ ، $CaO = -635$ ، $CO_2 = -393.5)$. (١١ درجة)

ب- املاً الفراغات الآتية :

(1) تنص قاعدة لوشاتليه على أنه

(2) مثّل (فرنر) المركب $CoCl_3 \cdot 5NH_3$ حسب النظرية التناسقية بالصيغة

(3) يمكن فصل أيون Cu^{+2} عن أيون Ca^{+2} وذلك بإضافة

س ٥ : أ- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) خفف محلول قطب الكاثود لخلية دانيال القياسي بالماء المقطر فانخفض جهد القطب بمقدار $0.0598V$ عن جهده

القياسي ، احسب تركيز أيونات القطب حينئذ علماً أن $\ln x = 2.3 \log x$.

(2) اكتب الصيغ البنائية المحتملة للمركب C_4H_8O مع تبيان المجموعة الوظيفية فيها واسم المركب .

(3) للتفاعل المتزن الغازي الباعث للحرارة $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ ، كيف تتغير حالة الاتزان ؟ ولماذا ؟ عندما :

أولاً : زيادة الضغط المسلط على التفاعل المتزن . ثانياً : خفض درجة حرارة إناء التفاعل .

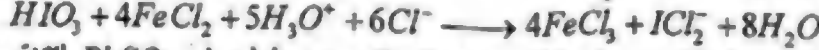
ثالثاً : سحب غاز N_2O_4 المتكون عند الاتزان .

ب- تمت معايرة $45ml$ من محلول حامض HIO_3 ($M = 176g/mol$) بالتسحيح مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

القياسي بتركيز $0.15N$ ، فإذا علمت أن حجم محلول القاعدة المضاف من السحاحة اللازم للوصول إلى نقطة نهاية

التفاعل بلغ $42ml$ ، احسب أولاً : التركيز العياري لحامض HIO_3 ثانياً : ما عيارية محلول الحامض نفسه

عند استعماله في تقدير الحديد حسب التفاعل الآتي ؟



س ٦ : أ- احسب PH لمحلول حامض الكبريتيك قبل وبعد إضافة $1ml$ منه إلى لتر من محلول مشبع $PbSO_4$ لتتغير ذوبانية

المحلول المشبع من $M 1.26 \times 10^{-4}$ إلى $M 3.2 \times 10^{-6}$. (٨ درجات)

ب- أجب عن ثلاث مما يأتي :

(1) ما حرارة الاحتراق القياسية ؟ وما الشرط الأساسي لتساوي انثالبي التفاعل القياسية وانثالبي الاحتراق القياسية ؟

(2) تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على عاملين مهمين ، ما هما ؟

(3) ما الإنزيمات ؟ وما صفاتها ؟

(4) يمكن إنجاز خطوة عزل المادة (التي تحتوي المكون المراد تقديره) في عملية التحليل الوزني بعدد من الطرائق، عددها .



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة) .

س ١ : أ- لمعايرة محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ وإيجاد تركيزه بشكل مضبوط ، تم تسحيح (35 ml) منه مع حامض النتريك HNO_3 ذو تركيز 0.04 M ، وكان الحجم المضاف من الحامض اللازم للوصول إلى نقطة النهاية هو 55.5 ml ، احسب التركيز المولاري لمحلول هيدروكسيد الباريوم ، ثم جد عدد غرامات $Ba(OH)_2$ المذابة في 750 ml من هذا المحلول علماً أن الكتل الذرية لـ $H=1$ ، $O=16$ ، $Ba=137$.

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) كيف يمكن الكشف عن النشأ ؟
(2) متى يكون $\Delta H_f^\circ = \Delta H_c^\circ$ ؟ بين ذلك بمثال .

(3) ما فائدة عنصر البلاتين المستعمل في صناعة قطب الهيدروجين القياسي ؟

س ٢ : أ- محلول مشبع من $Mg(OH)_2$ حجمه (لتر) ومحلول آخر مشبع من $Zn(OH)_2$ حجمه (لتر) أيضاً ، ما عدد مولات $NaOH$ الواجب إضافتها إلى أحد المحلولين لتصبح ذوبانية المحلولين متساوية ؟ علماً أن $K_{SP Mg(OH)_2} = 1.8 \times 10^{-11}$ ،

$$\sqrt[3]{4.5} = 1.65 , \sqrt[3]{3} = 1.44 , \sqrt{12.5} = 3.5 , K_{SP Zn(OH)_2} = 1.2 \times 10^{-17}$$

ب- أولاً : احسب المعامل الوزني لـ $Na_3P_3O_{10}$ ($M=368 g/mole$) في $Mg_2P_2O_7$ ($M=222 g/mole$) . (٤ درجات)
ثانياً : أجب عن واحد مما يأتي :

(1) كيف تميز بين البروبانال والبروبانول مختبرياً بواسطة كاشف تولن ؟

(2) اكتب تفاعلات التحلل المائي لمثيل بروبانوات مرة في وسط حامضي وأخرى في وسط قاعدي .

س ٣ : أ- هل يجري التفاعل الآتي بصورة تلقائية بالظروف القياسية ؟ $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$

إذا أعطيت المعلومات الآتية : $\Delta H_{f(CO)}^\circ = -110.5 KJ/mol$ ، $\Delta H_{f(CO_2)}^\circ = -393.5 KJ/mol$ ، $S_{(CO_2)}^\circ = 214 J/K.mol$ ، $\Delta H_{f(CO)}^\circ = -110.5 KJ/mol$ ، $S_{(CO)}^\circ = 198 J/K.mol$ ، $S_{(O_2)}^\circ = 205 J/K.mol$

(١١ درجات)

(٩ درجات)

ب- أجب عن ثلاث فقط :

(1) صف ثلاثة إجراءات تؤدي لرفع المنتج للتفاعل الغازي المتزن : طاقة $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

(2) على ماذا يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصبونة ؟

(3) هل تنطبق قاعدة (EAN) على المعقد $[Re_2(CO)_{10}]$ ؟ العدد الذري لـ $Re=75$.

(4) أكمل ووازن المعادلة الآتية : $Bi^{3+} + H_2S \xrightarrow[\text{المخفف}]{HCl}$

س ٤ : أ- إذا علمت أن جهد الخلية الآتية : $Sn/Sn^{2+} (?) M // Ag^+ (1 M) / Ag$ عند درجة حرارة $25^\circ C$ يساوي 0.9992V

جد تركيز أيونات القصدير $[Sn^{2+}]$ في محلول القطب علماً أن قطب الفضة في ظروفه القياسية وجهود الاختزال

القياسية لـ $E_{Sn^{2+}/Sn}^\circ = -0.14V$ ، $E_{Ag^+/Ag}^\circ = +0.81V$ و $\ln x = 2.303 \log x$.

(٤ درجات)

(٣ درجات)

(٣ درجات)

ب) أولاً : عرّف اثنين مما يأتي : الليكندات الكليزية ، دالة الحالة ، محلول بفر .

ثانياً : (1) ما أهم العوامل التي تؤدي إلى نجاح عملية التحليل الوزني والحصول على نتائج دقيقة ؟

(2) اكتب ثلاث متجانسات مع التسمية لكحول يحتوي أربع ذرات كربون .

س ٥ : أ- التفاعل الافتراضي الغازي الآتي : $2A + B \rightleftharpoons 3C$ وفي إناء حجمه (1L) وضع 4mole من A و 8mole من C مع كمية من B ، وعند وصول التفاعل إلى حالة الاتزان وجد أن إناء التفاعل يحتوي على 4mole من B ، احسب K_c إذا علمت أن حاصل التفاعل يساوي (16) .

ب- أولاً : مبتدءاً بـ كلوريد البروبيل حضر حامض البيوتانويك .

(٦ درجات)

(٤ درجات)

ثانياً : أجب عن واحد فقط :

(1) يتأين حامض الخليك في محلوله المائي ذو التركيز 0.1 M بمقدار 1% ، احسب ثابت تأين الحامض .

(2) تغيرت درجة حرارة قطعة من المغنسيوم كتلتها 10g من $25^\circ C$ إلى $45^\circ C$ مع اكتساب حرارة مقدارها 205 J ، احسب الحرارة النوعية لقطعة المغنسيوم .

س ٦ : أ- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[ZnCl_2(NH_3)_2]$ ثم احسب الزخم المغناطيسي (μ) ؟ علماً أن العدد الذري لـ $Zn=30$.

ب- أولاً : احسب PH لمحلول نترات الأمونيوم بتركيز 0.5 M ، وأن $PK_{(NH_4)} = 5$ علماً أن $\log 0.5 = -0.3$ ، $\sqrt{5} = 2.2$ ، $\log 2.2 = 0.34$.

(٦ درجات)

(٤ درجات)

ثانياً : أجب عن واحد فقط :

(1) متى يكون ΔG تساوي ΔG° ؟ اثبت ذلك حسابياً .

(2) هل يمكن حفظ محلول ملح الطعام في إناء من النحاس ؟

علماً أن جهود الاختزال القياسية لـ $E_{Cu^{2+}/Cu}^\circ = +0.34V$ ، $E_{Na^+/Na}^\circ = -2.7V$.



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة) .

س ١ : أ) مزج (100ml) من محلول 0.05 M حامض الكروميك H_2CrO_4 مع (150ml) من محلول 0.05 M هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ ، احسب PH المحلول الناتج . علماً أن $\log 2 = 0.3$ ، $\log 5 = 0.7$.

ب- علل اثنين مما يأتي :

- (1) البروتينات مواد ذات صفات أمفوتيرية .
- (2) في عملية التحليل الوزني يجب أن يكون الراسب المتكون غير ذائب بدرجة كافية .
- (3) تقليل الضغط على خليط متزن ($\Delta n_g = +1$) فإن الاتزان ينزاح باتجاه النواتج .

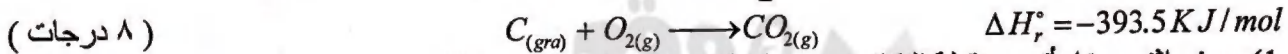
س ٢ : أ- تمت معايرة 0.96g من عينة تحوي حامض الخليك CH_3COOH بالتسحيح مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي 0.25N NaOH بتركيز 0.25N ، فإذا علمت أن حجم محلول القاعدة المضاف من السحاحة اللازم للوصول إلى نقطة نهاية التفاعل بلغ 35ml ، احسب النسبة المئوية لحامض الخليك في العينة .

علماً أن الكتل الذرية لـ $Na=23$ ، $H=1$ ، $O=16$ ، $C=12$.

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

- (1) ما ناتج سحب جزيئة ماء من (2- بيوتانول) ؟
- (2) مبتدءاً بالاثيلين ، حضر حامض الإيثانويك .
- (3) التفاعل العام لخلية كلفانية هو كالاتي : $Cl_{2(g)} + 2Ag_{(s)} \longrightarrow 2Cl_{(aq)}^- + 2Ag_{(aq)}^+$ ، عتبر عن الخلية كتابة عند الظروف القياسية .

س ٣ : أ- احسب انتالبية التكوين القياسية للبروبان C_3H_8 إذا علمت أن حرارة احتراقه تساوي ($-2219KJ/mol$) وأن



ب- (1) عرف اثنين مما يأتي : نقطة التكافؤ ، مجال التناقص ، قانون فعل الكتلة .

(2) محلول من كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.2 M وحجمه 600ml أمرر فيه تيار كهربائي شدته 96.5A ، احسب الزمن اللازم لكي يتبقى 0.03 mol من أيون النحاس .

س ٤ : أ- محلول حجمه لتر يحتوي 0.001mole من كل من أيونات Fe^{+3} ، Al^{+3} ، أضيفت إليه كمية من محلول NaOH

بيّن رياضياً أيهما يترسب أولاً $Al(OH)_3$ أو $Fe(OH)_3$ ؟ ولماذا ؟ علماً أن $K_{Sp Fe(OH)_3} = 5 \times 10^{-38}$ ، $K_{Sp Al(OH)_3} = 3.5 \times 10^{-34}$ ، $\sqrt[3]{0.35} = 0.7$ ، $\sqrt[3]{50} = 3.7$.

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) احسب النسبة المئوية لمبيد الحشرات $C_{14}H_9Cl_5$ ($M=354.5g/mol$) في عينة غير نقية منه حيث تم تحليل

(0.74g) منها لتعطي (0.253g) من $AgCl$ ($M=143.5g/mol$) .

(2) ما العدد الذري الفعال للمعقد $[Ag(NH_3)_4]^+$ ؟ وهل تنطبق عليه قاعدة EAN ؟ علماً أن العدد الذري للفضة يساوي (47) .

(3) ما الفرق بين النظام المغلق والنظام المعزول مع إعطاء مثال لكل منهما ؟

س ٥ : أ- خلية كلفانية تفاعلها العام في درجة 25°C $Cu_{(aq)}^{+2} (0.01 M) + Cd_{(s)} \longrightarrow Cu_{(s)} + Cd_{(aq)}^{+2} (0.1 M)$ ، احسب التغير في الطاقة الحرة ، علماً أن :

جهدا القياسي يساوي (+0.74V) ، احسب التغير في الطاقة الحرة ، علماً أن :

$$\ln 10 = 2.3 \quad , \quad \ln x = 2.303 \log x$$

(11 درجة)

(9 درجات)

ب- املاً الفراغات الآتية لثلاث فقط :

(1) يستخدم كاشف تولن للتمييز بين

(2) تفاعل متزن ثابت الاتزان له يساوي 5.5 وثابت سرعة التفاعل الأمامي K_f يساوي 0.19 فإن ثابت سرعة

التفاعل الخلفي K_b له يساوي

(3) الإنزيمات الخارجية يكون عملها خارج الخلية مثل

(4) قيمة ثابت التحلل المائي لملاح كلوريد الأمونيوم يساوي علماً أن $K_{b(NH_3)} = 1.8 \times 10^{-5}$.

س ٦ : أجب عن فرعين مما يأتي :

أ- اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، وضّح لماذا المعقد $[NiCl_4]^{-2}$ بارامغناطيسي بينما المعقد $[PtCl_4]^{-2}$ دايامغناطيسي ؟ علماً أن العدد الذري $Ni=28$ ، $Pt=78$.

ب- في إناء حجمه 2L وضع 1.6mol من HBr و 0.4mol من كل من H_2 و Br_2 بدرجة حرارة معينة ، فإذا علمت أن $K_c = 4$ للتفاعل $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$ احسب تراكيز مكونات الخليط عند الاتزان .

(6 درجات)

ج- أولاً : من كحول مناسب وما تحتاج إليه حضر إيثوكسي ميثان .

ثانياً : احسب كمية الحرارة المنبعثة بوحدة KJ من 350g زئبق عند تبريدها من 80°C إلى 15°C إذا علمت أن الحرارة النوعية للزئبق ($0.14J/g.C^\circ$) .

(4 درجات)



ملاحظة : الإجابة عن خمسة أسئلة فقط مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة أينما وجدت (لكل سؤال ٢٠ درجة) .

س ١ : أ- أذيب (2.5 g) من كربونات فلز ثنائي التكافؤ نقية (MCQ_3) حيث (M) تمثل فلز في (100 ml) من محلول حامضي تركيزه (0.6 N) وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين ، وجد أن المحلول الناتج يحتاج إلى إضافة (50 ml) من محلول هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) تركيزه (0.2 N) لمعادلته ، احسب الكتلة المولية للفلز ، علماً أن الكتل الذرية لـ ($O=16$) ، ($C=12$) .

ب- أولاً : اعتماداً على نظرية أصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد

(٦ درجات) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ ؟ ($Ni=28$) .

ثانياً : عرف اثنين مما يأتي : قاتلون فعل الكتلة ، قاعدة ماركوفنيكوف ، ΔH_f° . (٤ درجات)

س ٢ : أ- التفاعل الآتي : $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ ، غير تلقائي في الظروف الاعتيادية ، بين حسابياً هل يصبح

التفاعل تلقائي أم لا عند درجة حرارة (927°C) ؟ علماً أن ΔS_f° تساوي $160 J/K.mol$ وأن ΔH_f° لكل من CO_2

CaO ، $CaCO_3$ هي على التوالي بوحدة KJ/mol (-1207، -635، -393.5) ، افترض أن تغير درجة الحرارة

لا تؤثر على قيم ΔS_f° ، ΔH_f° .

ب- أجب عن اثنين فقط :

(1) كيف يمكن الكشف عن النشأ ؟

(2) احسب العدد الذري الفعال للمعقد التناسقي $[FeCl_4]^-$ ، وهل تنطبق قاعدة (EAN) عليه ؟

علماً أن العدد الذري لـ $Fe=26$.

(3) اكتب التفاعل العام للخلية الجافة :

س ٣ : أ- خلية كلفانية في درجة $25^\circ C$ أحد قطبيها هو الهيدروجين وبضغط (1 atm) من غاز الهيدروجين والآخر قطب النيكل

تركيز أيوناته فيه $M (0.01)$ ، احسب الأس الهيدروجيني (PH) لمحلول قطب الهيدروجين إذا علمت أن مقدار الطاقة

الحرة لتفاعل الخلية ($-48.25 KJ/mol$) ، وأن جهد اختزال قطب النيكل القياسي ($-0.25V$) ، $\ln x = 2.303 \log x$.

ب- أجب عن اثنين مما يأتي :

(1) اكتب معادلة تفاعل حامض الإيثانويك مع بيكاربونات الصوديوم .

(2) احسب المعامل الوزني لـ ($Na_3P_3O_{10}$) ($M=368 g/mol$) في ($Mg_2P_2O_7$) ($M=222 g/mol$) .

(3) ما قيمة ثابت التحلل المائي لملاح كلوريد الأمونيوم ؟ علماً أن ثابت تفكك القاعدة الضعيفة يساوي (1.8×10^{-5}) K_b .

س ٤ : أ- محلول من كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 تركيزه $M (0.01)$ وحجمه (80 ml) أضيف إلى (20 ml) من محلول $M (0.05)$

من كلوريد الباريوم ($BaCl_2$) ، بين هل تترسب كرومات الباريوم $BaCrO_4$ علماً أن الذوبانية المولارية في المحلول

المائي المشبع يساوي $M (1.2 \times 10^{-3})$ ؟

ب- أولاً : املأ الفراغات الآتية بما يناسبها :

(1) الصيغة العامة للأحماض الأمينية هي

(2) العامل المرسب لدايونات الموجبة للمجموعة الثانية هو

ثانياً : هل يمكن حفظ محلول ملح الطعام في إناء من الألمنيوم علماً أن جهود الاختزال القياسية لـ $E_{Na^+/Na}^\circ = -2.7V$

(٦ درجات) ؟ $E_{Al^{3+}/Al}^\circ = -1.66V$

س ٥ : أ- التفاعل الغازي الآتي : $H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl$ ، في وعاء حجمه لتر ، سخن 0.2 mole من كل من الغازات المتفاعلة

والناتجة إلى درجة حرارة معينة حتى وصل التفاعل إلى حالة الاتزان ، احسب عدد مولات خليط الاتزان إذا علمت أن

ثابت تفكك مول واحد من HCl يساوي 0.5 بدلالة الضغوط الجزئية K_p .

ب- أجب عن اثنين مما يأتي : (1) كيف تميز مختبرياً بين البروبانال والبروبانول بواسطة كاشف تولن ؟

(2) مبتدئاً بـ كلوريد الميثيل حضر حامض الإيثانويك .

(3) لا يجمد الماء تلقائياً بالظروف الاعتيادية ، وضّح ذلك على وفق علاقة كيبس .

س ٦ : أ- احسب مقدار التغير في قيمة الأس الهيدروجيني (PH) بعد إضافة $M (0.05)$ من حامض الكبريتيك H_2SO_4 إلى لتر

من محلول بفرّي مكون من حامض النتروز HNO_2 $K_a(HNO_2) = 4.5 \times 10^{-4}$ بتركيز $M (0.1)$ و نترت الصوديوم

$NaNO_2$ بتركيز $M (0.5)$ ، $\log 4.5 = 0.65$ ، $\log 2 = 0.3$ ، $\log 5 = 0.7$.

ب- أجب عما يأتي : (1) التفاعل الغازي المعزّن الآتي $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + 92 KJ$ ، ما تأثير كل من العوامل

الآتية على حالة الاتزان وثابت الاتزان ؟ إضافة كمية من NH_3 ، تبريد إناء التفاعل ، زيادة الضغط . (٦ درجات)

(2) ما مولارية وعيارية محلول حامض الهيدروكلوريك إذا علمت أن (36.7 ml) من محلول هذا الحامض

تكاف : (43.7 ml) من محلول $M (0.24)$ هيدروكسيد الصوديوم ؟

(٤ درجات)

